



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL**  
**FACULDADE DE COMPUTAÇÃO**

**JANILSON SAMPAIO DE OLIVEIRA**

**SIGEM – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

Castanhal – Pará

2018

JANILSON SAMPAIO DE OLIVEIRA

**SIGEM – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Computação do Campus de Castanhal da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Diogo Lobato Acatauassu Nunes.

Castanhal – Pará

2018

JANILSON SAMPAIO DE OLIVEIRA

**SIGEM – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Computação do Campus de Castanhal da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

BANCA EXAMINADORA

---

Profº Drº Diogo Lobato Acatauassu Nunes

---

Profª Drª Yomara Pinheiro Pires

---

Profº Drº Bruno Souza Lyra Castro

Avaliado em: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

A Deus pela sua infinita misericórdia, e a minha família, em especial aos meus pais pelo esforço e o amor dedicado a minha educação, me apoiando e aconselhando sempre, ao meu filho pelo companheirismo e pelo homem que se tornou a minha irmã e sua família pelo apoio e dedicação em todos os momentos da minha graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que na sua infinita misericórdia me possibilitou a saúde e a perseverança necessária para conquistar mais esta vitória em minha vida.

À minha família que me apoiou durante essa jornada em especial a minha mãe Raimunda Sampaio de Aquino Oliveira e meu filho João Pedro Quadros de Oliveira que estiveram sempre do meu lado, e que sem eles não seria possível.

Ao meu orientador Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Diogo Lobato Acatauassu Nunes pela sua atenção e empenho na elaboração deste trabalho.

Aos demais professores da Faculdade de Computação do campus da UFPA de Castanhal pela dedicação na transmissão do conhecimento, foram todos importantes para minha formação.

Aos amigos e colegas da minha turma 2014.2, foram todos companheiros importantes durante esta jornada em especial minha equipe de trabalho os Veteranos.

À Universidade Federal do Pará – UFPA pela oportunidade e pelo conhecimento adquirido durante toda minha formação.

## EPÍGRAFE

O conhecimento em si mesmo não tem nenhum valor. É o uso do conhecimento que o torna valoroso. Colocando isto de outra forma. A vida não é conhecida pelo que nela podemos fazer e sim pelo o que nela fazemos.

Les Giblin

## RESUMO

Os sistemas de informação vêm desempenhando um papel de grande relevância dentro das organizações sejam elas privadas ou públicas. Eles garantem um melhor gerenciamento dos processos desenvolvidos dentro dessas organizações, automatizando tarefas e gerando informações úteis em tempo hábil para uma melhor tomada de decisão, tornando-as assim eficientes e competitivas. Dessa forma, observando o cenário da Universidade Federal do Pará no campus de Castanhal, ainda é possível de se identificar alguns setores com processos que não dispõem de um sistema informatizado, como é o caso do setor de infraestrutura (Almoxarifado local) onde ainda se faz a locação de equipamentos tecnológicos (audiovisuais) e o controle e liberação de materiais e recursos ao corpo docente de forma manual, sem nenhuma garantia de controle e/ou estatística precisa dessa movimentação. Diante desta problemática, este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema de informação denominado de SIGEM – Sistema de gerenciamento de equipamentos e materiais, que tem como propósito controlar todas as reservas e liberação dos equipamentos audiovisuais, além de um controle de estoque de materiais, gerando todas as informações necessárias para um melhor gerenciamento sobre esses recursos.

**Palavras chaves:** Sistema de Informação; Controle de Estoque; Administração de Materiais; Desenvolvimento de Software.

## ABSTRACT

Information systems have been playing a very important role within organizations, being them private or public. They guarantee a better management of the processes developed by such organizations, automating their tasks and generating necessary information in a timely manner for better decision making, thus making them efficient and competitive. In this context, observing the scenario at the Federal University of Pará on Castanhal campus, we can observe some sectors with processes that do not have a computerized system, as it is the case of the infrastructure sector (Warehouse) where the leasing of technological equipment (audiovisual), as well as the control and release of materials and resources is still made by manual form, with no guarantee of control and/ or accurate statistics of the existing stock. In the face of this problem, the objective of this work is to develop an information system called SIGEM - Equipment and materials management system, which aims at ensuring a better control in the reserves and release of audiovisual equipment, besides a control of stock of materials, generating all the necessary information for a better management on these resources.

**Keywords:** Information system; Inventory control; Materials Management; Software development.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tela principal Estoque Fácil.....	21
Figura 2: Quadro comparativo entre os sistemas SIGEM e Estoque Fácil.....	22
Figura 3: Tela principal sistema CE.....	24
Figura 4: Quadro comparativo os sistemas SIGEM e CE.....	25
Figura 5: Recursos de um sistema de informação.....	29
Figura 6: Funções de um sistema de informação.....	30
Figura 7: Classificação dos sistemas de informação.....	33
Figura 8: Curva ABC.....	41
Figura 9: Gráfico dente de serra.....	43
Figura 10: Caixa A.....	45
Figura 11: Caixa B.....	45
Figura 12: Caixa B vazia.....	45
Figura 13: Caixa A inicio de utilização.....	45
Figura 14: Caixa B com estoque repostado parcialmente.....	46
Figura 15: Caixa A com estoque repostado.....	46
Figura 16: Identificação dos níveis de estoque.....	47
Figura 17: Revisão periódica.....	47
Figura 18: Modelo de processo de software cascata.....	50
Figura 19: Diagrama de caso de uso do sistema.....	54
Figura 20: Diagrama de classe do sistema.....	55
Figura 21: Diagrama de componentes do sistema.....	56
Figura 22: Diagrama de sequencia do sistema.....	57
Figura 23: Banco de dados do sistema.....	58
Figura 24: Tela de autenticação do sistema.....	60
Figura 25: Tela principal do sistema.....	60
Figura 26: Tela principal com alerta de baixo nível de estoque.....	61
Figura 27: Tela para cadastrar pessoa.....	61
Figura 28: Tela para cadastro de materiais.....	62
Figura 29: Tela para cadastrar equipamento.....	62
Figura 30: Tela de requisição de materiais.....	63
Figura 31: Tela para selecionar requisitante.....	63

Figura 32: Tela para selecionar recebedor. ....	63
Figura 33: Tela para selecionar material. ....	64
Figura 34: Tela de empréstimo de equipamentos. ....	64
Figura 35: Tela para selecionar solicitante. ....	65
Figura 36: Tela para selecionar equipamento. ....	65
Figura 37: Tela para relatório de materiais. ....	66
Figura 38: Tela para relatório de equipamento. ....	66
Figura 39: Tela para relatório de requisições. ....	67
Figura 40: Tela para relatório de empréstimo. ....	67
Figura 41: Tela painel de controle. ....	68

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista de Requisitos funcionais do sistema .....	52
Tabela 2: Lista de Requisitos não funcionais do sistema.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFPA	Universidade Federal do Pará
SIGEM	Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais
SIPAC	Sistema Integrado de Patrimônio Administração e Contrato
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
SPT	Sistema de Processamento de Transação
SIG	Sistema de Informação Gerencial
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SAE	Sistema de Apoio ao Executivo
API	<i>Application Programming Interface</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
CE	Controle de Estoque

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	18
1.3 OBJETIVO .....	18
<b>1.3.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>18</b>
1.5 TRABALHO CORRELATO – Estoque Fácil.....	20
<b>1.5.1 SISTEMA CE – Controle de Estoque .....</b>	<b>23</b>
1.6 METODOLOGIA .....	25
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	26
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>28</b>
2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO .....	28
<b>2.1.1 Funções de um Sistema de Informação.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1.2 Dado, Informação e Conhecimento.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1.3 Tipos de Sistemas de Informação.....</b>	<b>32</b>
2.2 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS .....	34
<b>2.2.1 Administração de Estoque.....</b>	<b>36</b>
<b>2.2.2 Almojarifado .....</b>	<b>38</b>
<b>2.2.3 Níveis de Estoque .....</b>	<b>39</b>
<b>2.2.4 Sistema ABC .....</b>	<b>39</b>
<b>2.2.5 Dente de Serra.....</b>	<b>42</b>
<b>2.2.6 Sistema de Duas Gavetas .....</b>	<b>44</b>
<b>2.2.7 Sistema de Máximos e Mínimos .....</b>	<b>46</b>
<b>2.2.8 Sistema de Revisões Periódicas .....</b>	<b>47</b>
<b>3. MODELO DE PROCESSO DE SOFTWARE UTILIZADO .....</b>	<b>49</b>

<b>4. ESTRUTURA DO SISTEMA .....</b>	<b>51</b>
4.1 REQUISITOS .....	51
4.1.1 Requisitos Funcionais do Sistema .....	51
4.1.2 Requisitos não Funcionais do Sistema .....	52
4.2 CASOS DE USO.....	53
4.3 DIAGRAMA DE CLASSE .....	54
4.4 DIAGRAMA DE COMPONENTES .....	55
4.5 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA.....	56
4.6 BANCO DE DADOS .....	57
<b>5. APRESENTAÇÃO DO SISTEMA .....</b>	<b>60</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>69</b>
6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	69
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>73</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, com o advento da globalização e a informatização crescente houve uma grande mudança dentro das organizações sejam elas privadas ou públicas, no que se refere à tecnologia da informação. Os processos antes manuais passaram a ser automatizados através de sistemas de informação cada vez mais completos, capazes de solucionar diversos tipos de problemas, garantindo a estas organizações mais agilidade, confiabilidade e eficiência na gestão de seus processos, aumentando assim as assertivas na tomada de decisões. Diante de todas essas mudanças tornou-se necessário que estas organizações sejam cada vez mais flexíveis, dinâmicas, ágeis, adaptáveis, e de forma contínua para obtenção de melhores resultados nas suas atividades, pois somente continuarão no mercado aquelas que estiverem munidas de recursos capazes de garantir uma gestão eficiente de seus negócios.

Para que uma organização tenha sucesso dentro desse cenário, é necessário que haja um bom planejamento estratégico, comunicação e uma excelência na gestão de seus processos, por essa razão o uso da tecnologia é de suma importância, pois, a informação é o insumo principal para a promoção da autonomia, melhoria e inovação das atividades dentro de uma organização. O grande objetivo é ter a informação certa na hora exata, para que as tomadas de decisões sejam eficazes, garantindo a sua permanência dentro de um mercado cada vez mais competitivo.

A administração de materiais, juntamente com a de estoque tem um papel fundamental nesse processo, pois, é uma forma de garantir a eficiência administrativa no controle dos recursos logísticos e financeiros. Para tanto, é necessário que seja implantado um sistema de informação capaz de dar suporte a todas as atividades relacionadas à logística e recursos dentro da organização.

Para a gestão das informações, a identificação das necessidades e dos problemas é fundamental, pois, a partir daí é que se define a implementação de um sistema de informação capaz de garantir acesso e agilidade nas análises de todas as situações de interesse da organização, assim como a atualização de sistemas já existentes. Esses sistemas devem estar disponíveis a todos os usuários envolvidos observando sempre a segurança das informações e que todos os usuários tenham acesso às informações, isso lhes garantirá todo o conhecimento necessário na gestão dos processos e na tomada de decisão.

Por essas razões este trabalho traz como proposta o desenvolvimento de um sistema de informação gerencial SIG denominado de SIGEM (Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais). Os Sistemas SIG abrangem uma coleção organizada de pessoas, procedimentos, software, banco de dados e dispositivos que fornecem informação rotineira aos gerentes e aos tomadores de decisão. O foco de um SIG é, principalmente, a eficiência operacional, disponibilizando informações na forma de relatórios aos gerentes de nível intermediário, apoiando no planejamento, na organização e no controle das operações. O termo SIG é ocasionalmente utilizado como um conceito abrangente para todos os sistemas de informação combinados. OLIVEIRA (2002, p. 59), define que, “o sistema de informação gerencial é representado pelo conjunto de subsistemas, visualizados de forma integrada e capaz de gerar informações necessárias ao processo decisório”.

“O propósito básico de um SIG é ajudar a empresa a alcançar suas metas, fornecendo a seus gerentes detalhes sobre as operações regulares da organização, de forma que possam controlar organizar e planejar com mais efetividade e com maior eficiência” STAIR (1998, p.278).

Por tanto, o sistema SIGEM, foi desenvolvido para apoiar na gestão dos estoques de equipamentos e materiais, para utilização do almoxarifado local da Universidade Federal do Pará, campus de Castanhal, gerenciado pelo setor de infraestrutura. Hoje as atividades realizadas neste almoxarifado são feitas de forma manual, sem nenhuma garantia de segurança, assim como do estoque existente. O SIGEM traz como objetivo principal a automatização de todas as atividades realizadas por este setor, tais como: o controle do estoque de materiais e equipamentos existentes, entrada e liberação de materiais, prestação de contas da movimentação de materiais com o almoxarifado central e o gerenciamento dos empréstimos de equipamentos audiovisuais utilizados pelas faculdades, além de gerar todas as informações necessárias para apoiar as possíveis tomadas de decisões, através dos diversos relatórios tais como: relatório de estoque existente de materiais e equipamentos, relatório de movimentação diária de materiais expedidos e equipamentos emprestados, relatório de da movimentação mensal de materiais expedidos e em estoque para prestação de contas com o almoxarifado central dentre outros disponíveis no sistema.

## 1.1 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A UFPA campus de Castanhal possui um almoxarifado o qual está sob a gerência do setor de infraestrutura, neste estão armazenados diversos tipos de materiais, recursos e equipamentos utilizados por todas as unidades e subunidades do campus. Acontece que, todas as atividades realizadas dentro do almoxarifado são feitas de forma manual potencializando um grande risco de perda das informações geradas a partir dessas atividades. Os docentes e/ou funcionários que requisitam os materiais apenas assinam um documento impresso e o controle das quantidades requisitadas entregues também são registradas em outro documento impresso, e sobre o estoque existente, há um controle impresso havendo um iminente risco de perda de informações a partir do extravio desses documentos e por consequência o descontrole dos materiais fornecidos, equipamentos requisitados e o estoque existente.

É preciso esclarecer que a Universidade Federal do Pará possui um sistema de informação denominado de SIPAC (Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contrato) que gerencia todo seu estoque de materiais, porém, esse sistema só é acessado por funcionários próprios da UFPA e os funcionários que trabalham no almoxarifado são terceirizados e não tem acesso a esse sistema, dessa forma o fluxo transcorre da seguinte maneira:

O setor de infraestrutura abastece o almoxarifado fisicamente com os materiais, e entrega aos funcionários terceirizados uma planilha impressa com todos os materiais que deram entrada. Na medida em que os funcionários terceirizados vão liberando estes materiais através das requisições que chegam ao almoxarifado, estes funcionários preenchem uma segunda planilha com o nome do requisitante, o material e a quantidade entregue, a assinatura do recebedor do material, e a data da entrega, em seguida é feito a baixa desse material na primeira planilha entregue pelo setor de infraestrutura. A partir daí, ao final de cada mês a primeira e a segunda planilha são devolvidas ao setor de infraestrutura para que um funcionário próprio lance toda a movimentação no sistema SIPAC. Este processo além de não ser seguro, pois, nem sempre os funcionários terceirizados atualizam a primeira planilha com a baixa do material que saiu do almoxarifado, causando um descontrole do material que existe em estoque, também se torna oneroso, pois, demanda um tempo muito grande tanto para o preenchimento das planilhas por parte dos funcionários terceirizados quanto para os funcionários próprios lançarem no sistema SIPAC.

Diante desta problemática, surgiu a ideia contextualizada neste trabalho, de desenvolver um sistema de informação gerencial voltado para o controle de estoque de materiais e equipamentos apoiando de forma automatizada todas as atividades realizadas dentro do almoxarifado, as tratativas com o sistema SIPAC, além de apoiar as decisões referentes a movimentação desses materiais, diminuindo custos, agilizando processos e gerenciando de forma mais adequada todas as informações geradas.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O sistema proposto se limitará ao controle do estoque existente de materiais diversos de uso das unidades e subunidades do campus da UFPA de Castanhal, e equipamentos dos tipos: audiovisuais, de laboratório, equipamentos lúdicos dentre outros de uso das diversas faculdades em aulas, exposições, projetos de extensão e manutenção, entradas e saídas desses recursos e um controle sobre a locação de equipamentos audiovisuais, assim como a prestação de contas de toda a movimentação e do estoque existente com o sistema do almoxarifado central (SIPAC) a partir da geração dos relatórios. O sistema não emitirá requisição de compras de materiais, e nem tão pouco controlará o seu valor monetário, apesar de ter o campo valor no formulário de cadastro. O software foi desenvolvido para máquinas desktop com objetivo de oferecer segurança das informações, onde somente os funcionários do almoxarifado terão acesso. As informações ficarão registradas em um servidor local dentro da UFPA.

## 1.3 OBJETIVO

### 1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema de informação gerencial para proporcionar um gerenciamento adequado das atividades realizadas dentro do almoxarifado local da UFPA campus de Castanhal.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

1. Conhecer e entender as tarefas realizadas no almoxarifado local da Universidade Federal do Pará - campus de Castanhal.
2. Levantar e definir os requisitos referentes aos problemas relatados e identificados nas entrevistas realizadas.
3. Desenvolver um sistema de informação gerencial a fim de atender as necessidades de controle de estoque do almoxarifado identificadas pelos requisitos.
4. Gerar informações de forma mais rápida e precisa sobre o estoque existente de materiais e equipamentos através de relatórios de materiais em estoque, equipamentos em estoque, quantidade de materiais expedidos por período e pela área solicitante, a quantidade de equipamentos emprestados por período e pelo solicitante e relatório de movimentação mensal de materiais expedidos para prestação de contas com o almoxarifado central.
5. Fazer gerência sobre a locação dos equipamentos audiovisuais fornecidos ao corpo docente da UFPA campus de Castanhal.

#### 1.4 RELEVÂNCIA E APLICABILIDADE

Este trabalho traz à aplicação de um dos conceitos dos sistemas de informação, que é o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que dará suporte as pessoas dentro de uma organização. Esse suporte vem na forma de informações úteis e/ou mais depuradas com o objetivo de auxiliar no apoio as decisões. Tais ferramentas segundo Oliveira (2008, p. 73), [...] permitem aos gestores obter de forma dinâmica e prática as informações necessárias para embasar as decisões que norteiam as empresas, seja em questões administrativas internas, em estratégias de vendas ou outras áreas que necessitem de uma gestão mais apurada de indicadores. O sistema proposto por este trabalho tem o contexto gerencial, ou seja, Sistema de Apoio Gerencial. O'BRIEN (2002, p.29), afirma que “quando os sistemas de informação se concentram em fornecer informação e apoio à tomada de decisão eficaz pelos gerentes, eles são chamados sistemas de apoio gerencial”. Dentre os vários tipos de

sistemas de apoio gerencial, o Sistema de Informação Gerencial (SIG), se destaca, pois, esses sistemas são desenvolvidos com o objetivo de dar apoio às metas das organizações de forma a garantir vantagens competitivas. Os SIG possuem uma grande ligação com os processos de decisões a serem tomadas nas organizações, eles se destacam como um sistema de informações eficiente para uma tomada de decisão adequada em cada situação que surge no dia-a-dia das empresas, dando suporte às funções de planejamento, de controle e organização de um negócio, fornecendo informações seguras e em tempo hábil para a tomada de decisões importantes.

Para que uma organização possa utilizar as vantagens do SIG, é preciso que alguns fatores sejam analisados, como por exemplo, o envolvimento da média e alta direção, com isso, nota-se a importância de estarem todos envolvidos em objetivos comuns de melhorar o fluxo de informações dentro do ambiente de negócios. Sem o envolvimento de todos os tipos de líderes, o SIG não terá tanta efetividade.

Baseado neste conceito, o SIGEM traz todas as ferramentas necessárias para solucionar os problemas encontrados no almoxarifado local da UFPA campus de Castanhal, promovendo a automatização das atividades realizadas no local, principalmente na administração do estoque de materiais e equipamentos, além do controle das entradas e saídas desses recursos, e também para apoiar a média e alta direção dos setores de infraestrutura e do campus UFPA de Castanhal com informações mais precisas sobre toda a movimentação de materiais e equipamentos no almoxarifado.

### 1.5 TRABALHO CORRELATO – Estoque Fácil

Depois de apresentar as principais motivações para o desenvolvimento do SIGEM, além dos objetivos do mesmo, esta seção apresenta um produto correlato denominado de “Estoque Fácil”. Trata-se de um sistema de informação para controle de estoque com as opções de: cadastro de materiais, cadastro de grupos de materiais e cadastro de entrada e saída de materiais, assim como a geração de relatórios sobre o estoque mínimo, tabela de preços, entradas e saídas do período, custo total de estoque dentre outros, possibilitando a exportação dos relatórios no padrão PDF do Adobe além de possui gerência de acesso dos usuários por senha.

O Estoque Fácil é um sistema oferecido pela empresa digital MTG Softwares que atua no mercado desde 1993 e que possui sede administrativa em Araxá/Minas Gerais. Os sistemas comercializados pela MTG são específicos para ambiente Windows e são todos de fácil operação e de baixo custo. Todos os serviços oferecidos pela empresa são on-line desde a venda, atendimento e suporte. A principal característica do Estoque Fácil é a usabilidade, o sistema possui interfaces simples e de fácil entendimento possibilitando ao usuário uma boa interação com o sistema. A empresa não dispõe de treinamento para o uso do sistema, para isso oferece uma cópia de avaliação que pode ser baixada direto do site, e se a opção for pela versão paga, o software custa hoje o valor de R\$ 199,00. Na Figura 1 podemos observar a tela principal do Estoque Fácil.

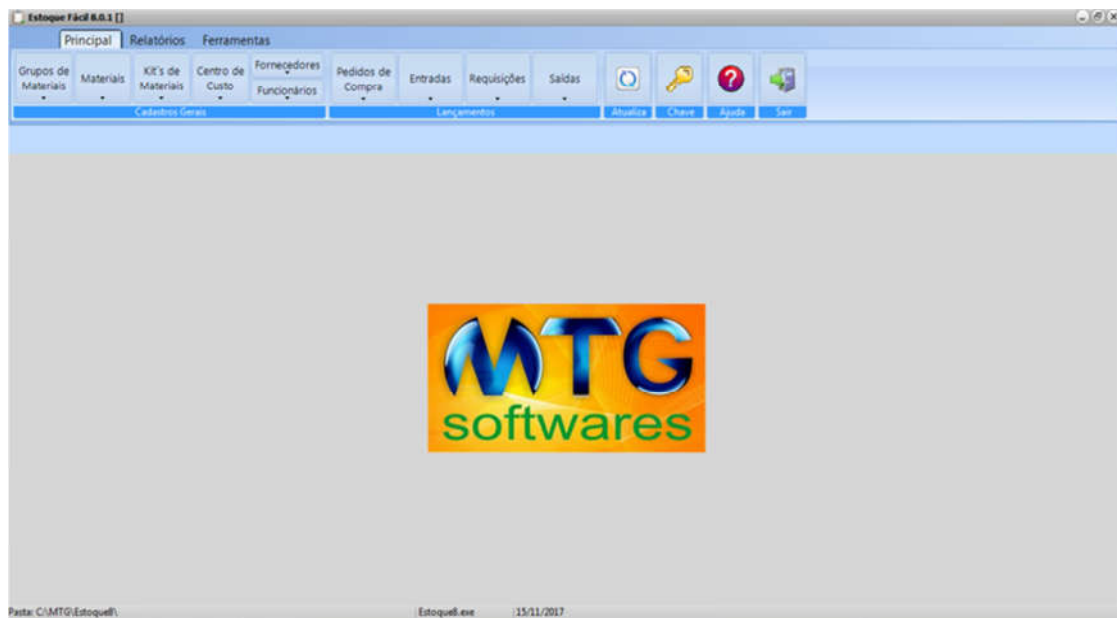


Figura 1: Tela principal Estoque Fácil.

O Estoque Fácil é similar ao sistema proposto, porém, o SIGEM além de possuir a função de cadastrar usuários, solicitantes, materiais e demais funcionalidades presentes no sistema correlato, possui também o controle dos equipamentos em estoque através do número de patrimônio e tipo e o controle de todas as locações realizadas através da aba empréstimos. Esse controle é importante, pois todos os dias há uma grande movimentação de equipamentos principalmente os do tipo audiovisuais e no sistema ficam registrados todas as informações referentes ao empréstimo como: requisitante, data e hora do empréstimo,

data e hora da devolução dentre outras, facilitando o gerenciamento sobre o uso desses equipamentos. Na Figura 2 podemos observar um comparativo das principais funcionalidades dos dois sistemas.

Comparativo: Principais funcionalidades entre os sistemas

	SIGEM	& Estoque Fácil
Inclusão; Alteração e Exclusão de Materiais	✓	✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de grupos de Materiais	✗	✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de Equipamentos	✓	✗
Inclusão; Alteração e Exclusão de Requisições	✓	✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de Funcionário	✓	✓
Geração de relatórios sobre entrada, saída e estoque de materiais	✓	✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de Usuário	✓	✓
Requisição de empréstimo de equipamento	✓	✗
Geração de relatórios sobre entrada, saída e estoque de Equipamentos	✓	✗

Figura 2: Quadro comparativo entre os sistemas SIGEM e Estoque Fácil.

No quadro comparativo do sigem e estoque fácil mostrado na Figura 2, podemos destacar os itens que os dois sistemas possuem tais como:

- Inclusão, alteração e exclusão de materiais em suas bases de dados;
- Inclusão, alteração e exclusão de requisição de materiais;
- Inclusão, alteração e exclusão de funcionário e/ou pessoa;
- Inclusão, alteração e exclusão de usuários e;
- Relatórios sobre entrada, saída e materiais em estoque.

No caso do sistema estoque fácil o filtro para geração desses relatórios são pelo número da requisição e pelo período de emissão das requisições. No SIGEM além dos filtros

por número de requisição e período, possui ainda o filtro por requisitante e recebedor do material. Com relação aos itens que se diferem entre os sistemas o SIGEM possui: a inclusão, alteração e exclusão de equipamentos, a geração de relatório de equipamentos em estoque, geração de empréstimo, e o histórico dos equipamentos em prestados por período ou por solicitante. Neste caso o sistema estoque fácil não possui função para essas atividades sobre equipamentos.

O sistema estoque fácil possui ainda a inclusão, alteração e exclusão de grupos de materiais. Neste caso o SIGEM não possui esta funcionalidade, pois, será necessária a instalação do sistema no almoxarifado em seguida fazer um estudo mais aprofundado da real necessidade de cada unidade e subunidade do campus UFPA de Castanhal e assim adequar o sistema com grupos de materiais específico para cada setor. O SIGEM possui condições de escalabilidade para inclusão desta função sugerida na seção 6.1 recomendações futuros.

### **1.5.1 SISTEMA CE – Controle de Estoque**

O sistema de informação CE (Controle de Estoque) foi desenvolvido pelo discente da Faculdade de Balsas – MA Adriano Pereira da Costa como Trabalho de conclusão do curso de Sistemas de Informação. O CE foi desenvolvido para a empresa Auto Molas JM da cidade de São Raimundo das Mangabeiras – MA, com a finalidade de controlar o estoque dos seus produtos e também ter o cadastro de seus clientes e seus fornecedores. O sistema CE possui as seguintes funções: cadastro de produtos, de clientes, de fornecedores, movimentação dos produtos no estoque e relatório de produtos no estoque como podemos observar na tela principal do sistema mostrado na Figura 3.

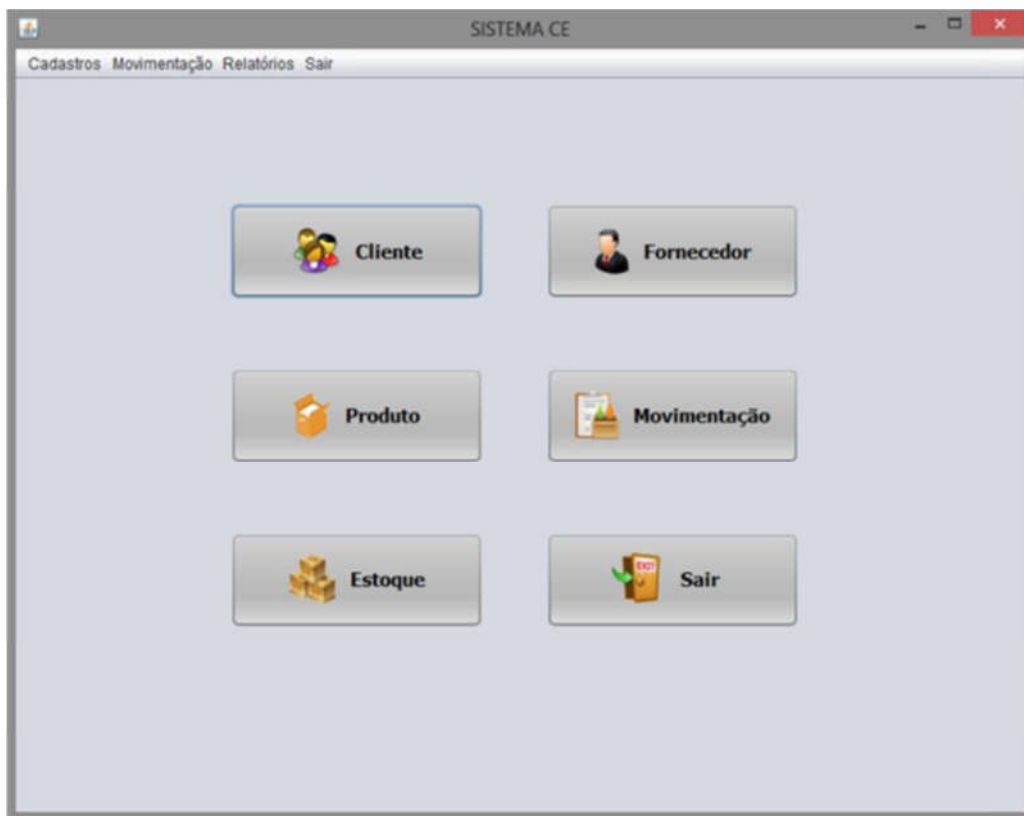


Figura 3: Tela principal sistema CE

O sistema CE é similar ao sistema proposto, porém, o SIGEM além de possuir a função de cadastrar solicitantes, materiais e demais funcionalidades presentes no sistema correlato, possui também inclusão alteração e estoque através do número de patrimônio e tipo e o controle de todas as locações realizadas através da aba empréstimos. Na Figura 4 podemos observar um comparativo das principais funcionalidades dos dois sistemas.

Comparativo: Principais funcionalidades entre os sistemas

	SIGEM	&	CE
Inclusão; Alteração e Exclusão de Materiais	✓		✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de fornecedores	✗		✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de Equipamentos	✓		✗
Inclusão; Alteração e Exclusão de Requisições	✓		✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de Funcionário	✓		✓
Geração de relatórios sobre entrada, saída e estoque de materiais	✓		✓
Inclusão; Alteração e Exclusão de Usuário	✓		✗
Requisição de empréstimo de equipamento	✓		✗
Geração de relatórios sobre entrada, saída e estoque de Equipamentos	✓		✗

Figura 4: Quadro comparativo os sistemas SIGEM e CE

No comparativo entre os dois sistemas SIGEM e CE podem observar que o sistema proposto por este trabalho só não possui a função de inclusão, alteração e exclusão de fornecedores, pois, não é o objetivo do SIGEM o tratamento com fornecedores, essa é uma função do sistema do almoxarifado central da UFPA. No entanto, o SIGEM possui outras funcionalidades as quais o CE não possui dentre elas destaque: relatório sobre as requisições de materiais geradas, inclusão alteração e exclusão de usuários, inclusão alteração e exclusão de equipamentos, relatório de empréstimo de equipamentos e requisição de empréstimo de equipamentos.

Após apresentar dois sistemas em comparação ao sistema proposto por este trabalho, no capítulo seguinte será apresentada a metodologia utilizada em todas as etapas de desenvolvimento do trabalho.

## 1.6 METODOLOGIA

Todas as etapas de desenvolvimento deste trabalho basearam-se inicialmente nas várias entrevistas realizadas com os funcionários terceirizados que trabalham no almoxarifado e na observação de suas rotinas, assim como os funcionários próprios do setor de infraestrutura. Utilizou-se a técnica qualitativa baseada na necessidade de se conhecer como os funcionários que desenvolvem suas atividades no Almoxarifado da UFPA campus Castanhal percebem a rotina de trabalho desenvolvida no setor de infraestrutura, onde com a utilização do método da entrevista com perguntas abertas que permitiram que os funcionários respondessem com suas próprias palavras e realizasse suas próprias observações conforme Lakatos e Marconi (2003) e o pesquisador-entrevistador apenas observa um fenômeno sem participar dele, mesmo tendo definido seu problema no início do trabalho, o pesquisador-entrevistador, pode ou não confirmar sua problemática no final do levantamento.

Essas entrevistas aconteceram em diversos períodos ao longo do curso, o primeiro contato ocorreu em 2016 e foi somente com os funcionários terceirizados do almoxarifado, nessa ocasião foram levantados todos os problemas referentes ao empréstimo de equipamentos audiovisuais que seria o objetivo inicial do sistema. No ano seguinte 2017, foram levantados os demais problemas com relação ao controle e estoque de materiais, a partir desse levantamento se observou a necessidade do sistema também gerenciar o estoque de materiais existente. Nesse segundo momento as entrevistas se expandiram aos funcionários próprios do setor de infraestrutura a fim de se entender como funcionava a rotina de trabalho desses funcionários com relação ao almoxarifado, além de conhecer como funciona o sistema do almoxarifado central da UFPA (SIPAC), como são feitas as tratativas dentro desse sistema após a entrega dos formulários preenchidos pelos funcionários terceirizados do almoxarifado, e também qual a opinião desses funcionários tanto próprios quanto terceirizados sobre um sistema que apoiasse as atividades dentro do almoxarifado e a inserção das informações no sistema SIPAC. Baseado em todas as informações adquiridas nessas entrevistas, se chegou aos requisitos necessários para o desenvolvimento do sistema. O sistema foi todo desenvolvido utilizando à linguagem de programação JAVA e todas as suas tecnologias, utilizando o modelo de desenvolvimento de software cascata.

## 1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O restante do trabalho está dividido da seguinte maneira, o segundo capítulo apresenta todo o embasamento teórico referencial para a elaboração do trabalho, com a definição de sistema de informação e suas funções, tipos, sobre a administração de materiais, de estoque, almoxarifado e os diversos sistemas de estoque.

O terceiro capítulo faz uma abordagem sobre os modelos de projetos de softwares existentes e o modelo escolhido para elaboração do trabalho assim como as ferramentas e tecnologias utilizadas.

O quarto capítulo fala sobre a estrutura do sistema, neste capítulo são apresentados os requisitos que nortearam todo o projeto, e os diagramas UML que deram suporte para o desenvolvimento do sistema tais como: diagramas de caso de uso, de classe, componentes, sequência, finalizando com a modelagem do banco de dados.

No quinto capítulo são apresentadas as interfaces do sistema desde o acesso do usuário, passando pelas funcionalidades de cadastro, alteração de dados, requisição de materiais, solicitação de equipamentos e a geração de relatórios.

No sexto e último capítulo é apresentada uma breve conclusão do trabalho, e algumas propostas para trabalhos futuros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos relacionados ao tema do trabalho em questão, os quais foram transcritos em obras de autores especialistas sobre o assunto, tais como: Laudon & Laudon, O'Brien, Dias, Sommerville, dentre outros.

### 2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Os Sistemas de Informação são um conjunto de componentes de hardware, software, telecomunicações e recursos humanos e de dados inter-relacionados os quais coletam manipulam e disseminam dados e informações possibilitando um mecanismo de realimentação a fim de alcançar um determinado objetivo. Esses sistemas são capazes de desenvolver modelos, técnicas e ferramentas computacionais que dão suporte as pessoas e as organizações com informações úteis no tempo certo as quais auxiliam as organizações nas tomadas de decisões e no alcance de suas metas.

Para os autores Laudon & Laudon (2007, p. 9), um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Ainda para os autores, esses sistemas além de dar apoio à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos. Para O'Brien (2003, p. 6), “sistema de informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicação e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações dentro de uma organização”. Figura 5.



Figura 5: Recursos de um sistema de informação. Adaptado de O'Brien (2003, p. 6).

### 2.1.1 Funções de um Sistema de Informação

A Figura 6, a seguir, mostra as funções básicas de um sistema de informação em interação com uma determinada organização a partir do ambiente a qual está inserida.

Para os autores Laudon & Laudon (2007, p. 9), as funções de um sistema de informação são descritas em quatro atividades básicas conforme abaixo:

- **Entrada:** captura ou coleta de dados brutos de dentro da organização ou de seu ambiente externo.
- **Processamento:** converte esses dados brutos em uma forma mais significativa.
- **Saída:** transfere as informações processadas às pessoas que as utilizarão ou às atividades nas quais elas serão empregadas.
- **Realimentação:** ou “*Feedback*”, que é a saída que retorna a determinados membros da organização para ajudá-los a avaliar ou corrigir o estágio de entrada.

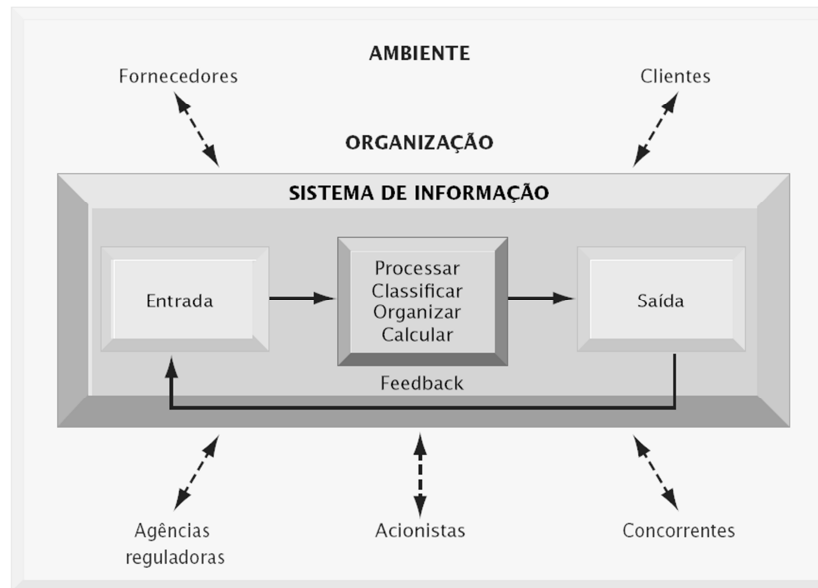


Figura 6: Funções de um sistema de informação. Fonte Laudon & Laudon (2007, p. 10).

Este sistema contém informações sobre uma organização e o ambiente que a cerca com três atividades básicas: entrada, processamento e saída, produzem as informações de que as organizações necessitam. Realimentação é a saída que retorna a determinadas pessoas e atividades da organização para análise e refino da entrada. Fatores ambientais como clientes, fornecedores, concorrentes, acionistas e agencias reguladora, interagem com a organização e seus sistemas de informação (LAUDON & LAUDON, 2007, p. 10).

Tendo como base as funções dos sistemas de informação e trazendo para a realidade do sistema proposto por este trabalho teremos como entrada o: cadastro dos materiais, equipamentos, pessoas além da inserção dos dados para geração das requisições de materiais e para gerar os empréstimos dos equipamentos. O processamento se caracteriza pela inserção e validação de todas essas informações na base de dados do sistema. E as saídas do sistema se definem através dos relatórios de quantidade de materiais em estoque e do que foi liberado através das requisições, da quantidade de equipamentos que estão em estoque e a quantidade destes que foram emprestados, além do comprovante de requisição e o comprovante de locação dos equipamentos. A cada ação feita pelo usuário o sistema gera feedbacks na forma de confirmação dessas ações.

### 2.1.2 Dado, Informação e Conhecimento

Para um melhor entendimento de um determinado sistema de informação, se torna necessário o entendimento sobre os conceitos básicos de um sistema tais como: dados, informação e conhecimento. Para os autores Kelly & Casey (2012, p. 8), um dos principais objetivos dos sistemas de informação é transformar dados em informação e conhecimento. Ainda segundo os autores, os três itens tem as seguintes classificações:

**Itens de Dados:** referem-se a uma descrição de coisas elementares, eventos, atividades e transações que são gravadas, classificadas e armazenadas, mas não são organizadas para transmitir um significado específico. Itens de dados podem ser números, letras, figuras, sons ou imagens.

Dados são sequências de fatos brutos que representam eventos que ocorrem nas organizações ou no ambiente físico, antes de terem sido organizados e arranjados de uma forma que as pessoas possam entendê-los e usá-los (LAUDON & LAUDON, 2007, p. 9).

**Informações:** referem-se aos dados que tenham sido organizados e que tem um significado e um valor para o destinatário [...].

Para Laudon & Laudon (2007, p. 10), informação são dados apresentados em uma forma significativa e útil para os seres humanos. Os sistemas de informação contem informações sobre pessoas, locais e itens significativos para as organizações ou para o ambiente que a cerca. Desta forma podemos dizer que as informações são um conjunto de dados que foram processados, seja por meio eletrônico, mecânico ou manual e que produziu um resultado com significado.

**Conhecimento:** consiste no dado e/ou informação que tenha sido organizada e processada para transmitir entendimento, experiência, aprendizado acumulado e perícia, os quais são aplicados em um problema de negócio atual [...].

A informação é valiosa na compreensão dos sistemas, mas o conhecimento constitui um estágio superior, ele é capaz de contribuir na produção de novas ideias, por outro lado a informação por si só não é suficiente para ampliar o saber humano. Portanto o conhecimento exige do sujeito cognoscitivo a capacidade de identificar o que é importante e assim gerar o saber. Se informação é dado trabalhado, então conhecimento é informação trabalhada. Por tanto, um conjunto de dados somente se tornará informação no momento em

que for atribuído algum significado por um sujeito cognoscitivo. Por outro lado para que as informações gerem conhecimento é necessário, primeiramente, que um sujeito cognoscitivo se aproprie delas, em um segundo momento, é necessário que haja um determinado contexto e, portanto, um direcionamento para a construção de um novo conhecimento, portanto, o sujeito cognoscitivo passa a ser o elemento fundamental desse processo, qual seja de transformar dados em informação e informação em conhecimento.

### 2.1.3 Tipos de Sistemas de Informação

Conforme observado, é consenso entre os autores Kelly & Casey (2012) e Laudon & Laudon (2007), que existem dentro das organizações diferentes interesses, especializações e níveis, para tanto existem também diferentes tipos de sistemas. Nenhum sistema isolado consegue fornecer as informações de que uma organização necessita. De fato, empresas de grande, médio e até mesmo pequeno porte, possuem uma série de sistemas que juntos auxiliam no gerenciamento de suas atividades e na tomada de decisão.

Na perspectiva de Laudon & Laudon (2007, p. 47), os diversos sistemas atuam em diversos níveis de gerência apoiando diferentes tipos de decisão. Cada grupo de usuário por sua vez, usa um tipo diferente de sistema para obter as informações necessárias à administração da empresa. Ainda para os autores, os sistemas de informação estão divididos nos seguintes níveis:

- **Sistemas de processamento de transações (SPTs)** são sistemas de informação do nível operacional, são desenvolvidos para auxiliar os gerentes operacionais nas atividades básicas da organização. Esses sistemas fornecem as informações necessárias para o monitoramento das transações nesse nível.
- **Sistemas de informação gerenciais (SIGs)** é uma categoria específica de sistemas de informação que atendem aos gerentes de nível médio. Os SIGs proporcionam relatórios sobre o desempenho corrente das organizações, resumindo e relatando as operações básicas das empresas. Os dados básicos de transações obtidos pelos SPTs são comprimidos e comumente apresentados em relatórios produzidos segundo uma programação periódica.

- **Sistemas de apoio à decisão (SADs)** esses sistemas ajudam os gerentes de nível médio a tomar decisões não usuais. Eles focam problemas únicos e que se alteram com rapidez, para os quais não existe um procedimento de resolução totalmente predefinido. Embora os SADs usem informações internas obtidas do SPT e do SIG, frequentemente recorrem a informações de fontes externas.
- **Sistemas de apoio ao executivo (SAEs)** ajudam a gerência sênior a tomar decisões. Abordam decisões não rotineiras que exigem bom senso e capacidade de avaliação e percepção, uma vez que não existe um procedimento previamente estabelecido para se chegar a uma solução. Eles proporcionam capacidade generalização de computação e comunicação que pode ser aplicada a um conjunto de problemas em constante alteração.

De tal forma que um mesmo sistema pode ser classificado como sistema de apoio as operações ou como sistema de informação gerencial. Vale ressaltar que os sistemas de informações geralmente são combinações integradas dos diversos tipos de sistemas disponíveis.

Na Figura 7, o autor O'Brien (2004, p. 23), exemplifica de forma resumida como os sistemas de informações existem no mundo dos negócios.

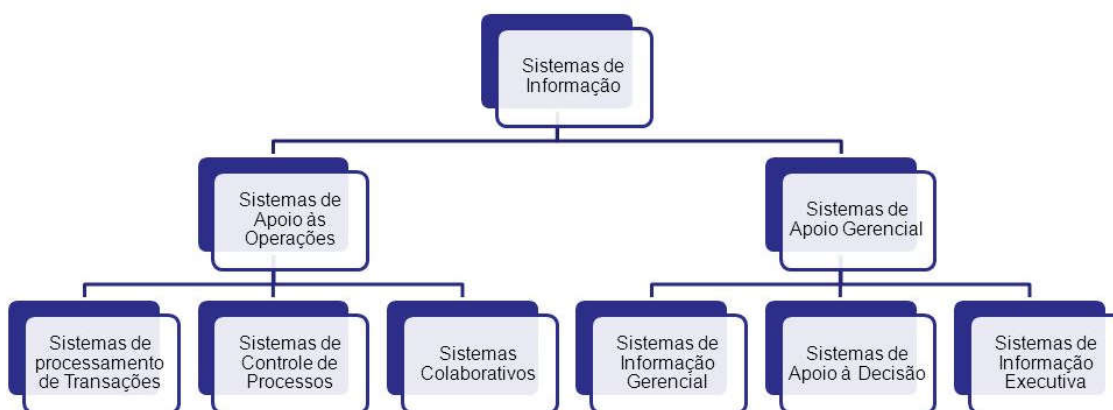


Figura 7: Classificação dos sistemas de informação. Fonte O'Brien (2004, p. 23).

O SIGEM por se tratar de um sistema de informação gerencial, pertence ao grupo de sistemas de apoio gerencial.

Na sequência iremos destacar os sistemas de informação para controle de estoque o qual é objeto de estudo deste trabalho. De modo que, para um melhor entendimento desses sistemas é preciso um mínimo de conhecimento sobre administração de materiais que veremos a seguir.

## 2.2 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

A administração de materiais é uma ferramenta que pode ser utilizada em qualquer organização independente do seu porte ou área de atuação se pública ou privada. Identificando os processos internos, ela auxiliará a organização a se tornar mais eficiente, otimizando os recursos e obtendo melhores resultados.

A administração de materiais atua dentro do setor responsável pelas mercadorias, suprimentos, materiais e matérias-primas como a aquisição dos mesmos até o ponto de estocagem. Esse setor interliga suas funções com as demais áreas da organização atendendo suas demandas, analisando os investimentos necessários em estoque assim como os custos. Para Renaud B. da Silva (1986, p. 3):

Administração de materiais corresponde, no seu todo, ao planejamento, organização, direção, coordenação e controle de todas as tarefas necessárias à definição de qualidade, aquisição, guarda, controle e aplicação dos materiais destinados às atividades operacionais de uma empresa, seja esta de natureza industrial, comercial ou de serviço.

Para Araújo (1980), administração de materiais significa planejar, direcionar, controlar e coordenar todas as atividades ligadas à aquisição de materiais e estoques, desde o ponto da sua concepção até a sua introdução no processo produtivo. Ela deve fazer parte do sistema de controle de informações e processos em uma organização. Sendo um componente de administração com o objetivo de os fatores de produção ou prestação de serviço através de controle de qualidade, minimizando os custos e maximizando os lucros através de operações flexíveis. No entendimento de Arnold (1999, p. 26), administração de materiais é uma função coordenadora responsável pelo planejamento e controle do fluxo de materiais. Seus objetivos são: maximizar a utilização dos recursos da empresa e fornecer o nível requerido de serviços ao consumidor.

Ballou (1993, p. 61), afirma que “A importância da boa administração de materiais pode ser mais bem apreciada quando os bens necessários estão disponíveis no instante correto para atender as necessidades da produção ou operação”.

A administração de materiais inclui: controle de estoques, compras, distribuição, planejamento da produção ou prestação de serviços. E compreende diferentes fases e interdependência, em um ciclo contínuo de operações. Para se chegar a um nível de eficiência nas operações, é necessário um planejamento inicial, em que alguns aspectos básicos são levados em consideração para garantir os resultados pretendidos, que são:

- Simplificação;
- Especificação;
- Padronização e;
- Racionalização;

A simplificação busca empregar normas simples para melhor e mais rapidamente conquistar metas desejadas. Dessa forma, a simplificação seria um estudo profundo dos vários tipos de aquisição, abrangendo compras, e demais características de utilizados a fins.

A especificação tem como objetivo fazer uma descrição minuciosa, de acordo com uma técnica estabelecida, que permita a exata identificação do material descrito, de forma simples e correta, de modo que qualquer pessoa envolvida compreenda.

A padronização compreende um trabalho prévio de simplificação. Sendo o estudo que, após uma análise pormenorizada, possibilita resultados positivos para melhor atender as necessidades, com o estabelecimento de regras gerais. Dessa forma a sua função principal é a eliminação do desperdício, do inútil e o fornecimento de elementos capazes de facilitar e tornar mais equilibrada dentro de estudos técnicos as atividades desempenhadas na administração. A importância da padronização para a administração de materiais é inestimável por trazer inúmeras vantagens, algumas delas são:

- Fabricação mais econômica, pela produção em série;
- Redução dos custos de produção;
- Maior rapidez entre pedido e entrega;
- Menores gastos com administração escrituração e;
- Maiores lucros;

Portanto, a soma de conhecimentos, resultantes de investigações e pesquisas, proporciona que a padronização desempenhe os processos de forma mais eficiente.

Por fim, completando os aspectos básicos na busca da eficiência das operações dentro da administração de materiais, a racionalização é o ato ou efeito de racionalizar a fim de tornar reflexivo ou facilmente entendível todas as atividades com a utilização de materiais. Sendo que todos são empregados uniformemente, visando trabalho em conjunto. Vale ressaltar, que outros princípios podem a estes serem acrescentados, dependendo dos sistemas adotados.

Para Chiavenato (2005 p. 37), administração de materiais consiste em ter os materiais necessários na quantidade certa, no local certo e no tempo certo à disposição dos órgãos que compõem o processo produtivo da empresa destinado a suprir as diversas unidades.

Segundo Dias (2007, p. 12), a administração de materiais compreende o agrupamento de materiais de várias origens e a coordenação dessa atividade com a demanda de produtos ou serviços da empresa. Desse modo, soma esforços de vários setores, que, naturalmente, apresentam visões diferentes [...]. Em outras palavras, poderia incluir se não a totalidade, a maioria das atividades dos seguintes departamentos: compras, recebimento, planejamento e controle da produção, expedição, tráfego e estoque. A partir desses conceitos, dentro da administração de materiais apresentamos a seguir as fundamentações da boa administração de estoque sobre o ponto de vista de diversos autores.

### **2.2.1 Administração de Estoque**

Uma das mais importantes funções da administração de materiais está relacionada com o controle de níveis de estoques. Para tanto podem ser aplicadas lógicas e racionalidade na busca de eficiência nos processos de resolução de problemas de estoques dentro das organizações.

A atenção especial da administração de materiais é atender as necessidades de sistemas de operação, tais como uma linha de produção na indústria, nas áreas comerciais, organizações públicas, serviços hospitalares, escolas e nas áreas de serviços a fim. As quais são convertidas nos programas e planos de operação ou produção dependendo do tipo de organização.

Estoque pode ser caracterizado como a quantificação de qualquer item ou recurso utilizado em uma organização. Composto de matérias-primas, materiais de expediente, manutenção, de informática dentre outros, que venham a precisar em qualquer momento no tempo em algum processo ou atividade dentro da organização. Um sistema de estoque é um conjunto de políticas e controle que monitoram os níveis dos itens em estoque, a qual determina quanto manter e quanto comprar. No entender de Dias (2007, p. 23), o objetivo, portanto, é otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos das empresas, minimizando a necessidade de capital investido.

Em uma organização pública o desafio do gerenciamento de estoques é encontrar o ponto de equilíbrio, para que não haja excesso de materiais e nem a falta de um deles. Uma vez que o excesso de material em estoque acarretam custos elevados para mantê-los, e um nível baixo de estoque pode ocasionar a falta de materiais básicos de uso da instituição, em face da demora do processo licitatório ou até mesmo atrasos na entrega desses materiais.

Qualquer que seja o processo e ou meio pelo qual os estoques são reabastecidos, duas questões básicas devem ser respondidas: quando e quanto repor os estoques. A primeira questão refere-se à renovação ou a reposição de estoque, momento em que o processo de compra ou licitação deve iniciar. O segundo momento ao quantitativo de material ou matéria prima deve ficar em estoque, um estoque mínimo. Essas duas questões gerenciadas de forma controlada, garantem a qualidade e eficiência de um bom nível de estoque.

Para Ballou (2001, p. 249), “os estoques são pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos de produção da organização”. Segundo Oliveira (1999):

Os sistemas de controle de estoque processam dados que refletem nas mudanças nos artigos em estoque. Os sistemas computadorizados de controle de estoque auxiliam a empresa a fornecer serviço de alta qualidade para os clientes, reduzindo ao mesmo tempo o investimento e os custos de manutenção de estoques.

Para Corrêa (2001), estoque é um elemento gerencial essencial na administração das empresas. Para ele existem vários tipos de estoques: estoques de matérias-primas, de material semi-acabado e de produto acabados. Ainda para o autor as razões para manter estoques estão relacionadas com a melhoria dos serviços aos clientes e a redução de custos, onde manter estoques promove economias de compra.

Segundo Dias (2007, p. 23), o principal objetivo do estoque é a otimização do seu investimento. O valor varia conforme o armazenamento, onde os produtos com giro menor apresentam um custo maior, sendo que as empresas que possuem grandes estoques comprometem seus recursos de giro. A empresa precisa estabelecer certos padrões que sirvam de guias aos controladores, para que eles tenham parâmetros de compra e venda. Ainda para o autor alguns princípios básicos para o controle de estoques são:

- Determinar “o que”, “quando” e “quanto” será necessário para o estoque;
- Identificar e retirar do estoque os itens fora de uso e danificados;
- Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controlar os estoques em termos de quantidade e valor e fornecer informações sobre a reposição do estoque e;
- Manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados.

O excesso de estoque é frequentemente a maior ameaça à liquidez do caixa. Para uma empresa ter sucesso e sobreviver, destinar de maneira errada os recursos leva a riscos desnecessários e desperdiça as oportunidades produtivas, portanto deve encontrar um equilíbrio ideal para cada produto que tiver que ser mantido, porém acima do nível o estoque torna-se excessivo e abaixo dele a empresa estará correndo risco de ficar com faltas antes de fazer outra encomenda (RESNIK, 1990, p. 189-190).

### **2.2.2 Almoxarifado**

Para Dias (2007, p. 135), o almoxarifado ou armazém é responsável pela guarda física dos materiais em estoque. Sendo o local onde ficam armazenados os materiais, incluindo os entregues pelos fornecedores, para atender as demandas. Ainda para o autor, o almoxarifado está diretamente ligado à movimentação ou transporte interno de cargas, e não se pode separa-lo.

O servidor desta classificação trabalha como o principal responsável no almoxarifado central, incumbido do reabastecimento do material permanente e de consumo a outros almoxarifados, respondendo civil e criminalmente, pela guarda e conservação dos bens patrimoniais em estoque no almoxarifado [...] (ARAÚJO, 1975, p. 293).

O trabalho compreende o recebimento, a conferência, armazenagem, distribuição, exigindo cuidados especiais para proteger as mercadorias contra riscos de deterioração e prejuízos eventuais, bem como para a manutenção do asseio e da ordem no almoxarifado. A revisão do trabalho é feita periodicamente por determinação de autoridades superiores, para o cumprimento de preceitos legais e contábeis.

Portanto o almoxarifado deve possuir condições para assegurar que o material solicitado, esteja disponível no tempo certo e na quantidade adequada quando necessário, por meio de armazenagem de materiais, de acordo com as normas adequadas, com o objetivo de resguardar, além de preservar a qualidade e as exatas quantidades em estoque.

### **2.2.3 Níveis de Estoque**

Para uma organização, a avaliação de níveis de estoque é um processo de suma importância, pois, está diretamente ligado ao custo de manutenção desses estoques. Esses custos são influenciados por vários fatores como: volume, disponibilidade, mão de obra dentre outros. Iniciaremos esta seção apresentando um sistema de avaliação de níveis de estoque denominado “Sistema ABC ou Classificação ABC como também é conhecida”, este sistema é bastante utilizado entre as organizações e também serve como base para outros modelos de avaliação de níveis de estoque que também serão apresentados nesta seção.

### **2.2.4 Sistema ABC**

Uma das grandes dificuldades encontrada pelas organizações no que se refere à administração de materiais é com a priorização de determinados materiais, ou seja, determinados tipos de materiais que estão em estoque podem ganhar mais atenção que outros, mesmo quando a quantidade for mínima, evitando aumento de custo e otimizando receita e tempo. Para auxiliar os administradores a uma tomada de descrição sobre os itens armazenados, o sistema ABC ou classificação ABC pode ser uma alternativa viável, poupando tempo e recurso.

A utilização do sistema ABC, foi fundamentada com base nos estudos realizados por Vilfredo Pareto, economista italiano que estudou a distribuição de renda entre as populações.

Ele verificou que existia uma lei geral de “má distribuição de renda” em que uma pequena parcela da população absorvia uma grande parte da renda, restando assim uma pequena parte para ser compartilhada com a maior parte da população. O sistema ABC tomando por base o estudo de Pareto foi moldado para o uso no gerenciamento de estoques, e evidenciou-se que a mesma máxima ocorria no universo de produtos utilizados pela empresa constatou-se que poucos deles eram os responsáveis diretos pelo maior valor das compras e que estes que representavam o maior gasto eram o de maior importância ou impacto no processo produtivo. Trata-se de uma classificação estatística de materiais, que também pode ser utilizada para classificar clientes em relação aos seus volumes de compras ou em relação à lucratividade proporcionada e a classificação de produtos da empresa pela lucratividade proporcionada, dentre outras. Numa organização, a curva ABC é muito utilizada para a administração de estoques, mas também é usada para a definição de políticas de vendas, para o estabelecimento de prioridades, para a programação de produção. Para a administração de estoques, por exemplo, o administrador a usa como um parâmetro que informa sobre a necessidade de aquisição de itens, mercadorias ou matérias-primas essenciais para o controle do estoque, que variam de acordo com a demanda do consumidor.

No entender de Dias (2007, p. 76), a curva ABC é um importante instrumento para o administrador, ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequado quanto a sua administração. Ainda para o autor, obtém-se a curva ABC através da ordenação dos itens e da sua importância relativa, e após os itens terem sido ordenados pela importância relativa, às classes da curva ABC podem ser definidas das seguintes maneiras.

- **Classe A:** Grupo de itens mais importantes que devem ser tratados com uma atenção especial pela administração. Os dados aqui classificados correspondem em média, a 80% do valor monetário total e no máximo 20% dos itens estudados (esses valores são orientados, e não são regras).
- **Classe B:** Grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C. Os dados aqui classificados correspondem em média, a 25% do valor monetário total e no máximo 30% dos itens estudados (esses valores são orientados, e não são regras).
- **Classe C:** Grupo de itens menos importantes que justificam pouca atenção por parte da administração, embora volumosos em quantidade, mais com o valor monetário

reduzido, permitindo maior espaço de tempo para a sua análise e tomada de decisão, e deverão ser tratados somente após os itens das classes A e B terem sido avaliados. Em geral, somente 5% do valor monetário total representam esta classe, porém mais de 50% dos itens formam sua estrutura (esses valores são orientados, e não são regras). Figura 8.

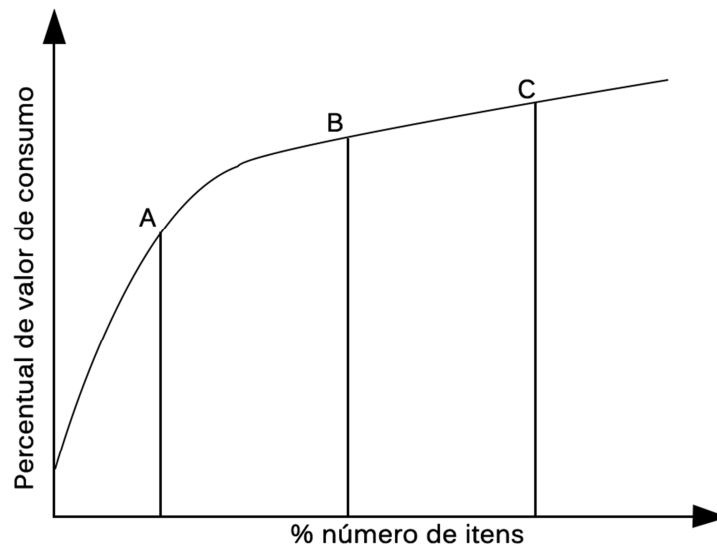


Figura 8: Curva ABC. Adaptado de Dias (2007).

Dessa forma, a utilização da curva ABC poderá facilitar a análise das quantidades e valores em todas as áreas envolvidas (estoque, produção, vendas, consumo dentre outras), fazendo uma avaliação do que é prioridade ou não.

O sistema ABC é uma das formas mais fáceis de visualizar a evolução dos estoques. Sua verificação é realizada geralmente semestralmente ou anualmente, e seus itens são classificados de forma decrescente de sua importância.

Segundo o autor Pozo (2010, p. 81), a montagem da curva ABC deve possuir quatro etapas fundamentais, que são:

- Inicialmente deve-se levantados todos os itens do problema a ser solucionado, incluindo-se as quantidades, o valor unitário e o valor total;
- O próximo passo será dispor todos os itens em uma tabela de ordem decrescente e seu somatório. Na tabela as colunas devem seguir a sequência: ítem, nome ou código do produto, valor unitário, valor total do ítem, valor acumulado e porcentagem;

- Em seguida será feita a divisão de cada valor total de cada item através do somatório total de todos os itens a inserir a porcentagem adquirida na coluna correspondente e;
- Por último os itens devem ser divididos em classes, A, B e C, conforme a prioridade da organização e o tempo disponível para tomada de decisão sobre aquele problema.

Ainda para Pozo (2010, p. 80), o grande mérito do uso da curva ABC é a classificação dos itens de estoque em critérios ou classes A, B e C, em vista de seus custos e quantidades. Haja vista que controla mais rigidamente os itens de classe A e, mais superficialmente os de classe C, que são os itens de menor valor.

Por tanto, a curva ABC é uma importante ferramenta para a administração possibilitando informações estratégicas para a realização de compra de mercadorias, exclusão de itens, redução de estoques, controle sobre os produtos dentre outras formas de controle.

### **2.2.5 Dente de serra**

Uma das formas mais comuns ou genéricas para se definir o nível de estoque é denominada de dente de serra, que é a representação gráfica de níveis de estoque. Permitindo a decisão de quanto e quando reabastecer.

Na Figura 9, Dias (2007, p. 56), constitui o dente de serra como: A representação de movimentação de entrada e saída de uma peça dentro de um sistema de estoque pode ser feita por um gráfico, em que a abscissa é o tempo percorrido (T), para o consumo, normalmente em meses, e a ordenada é a quantidade em unidades desta peça em estoque no intervalo do tempo T.

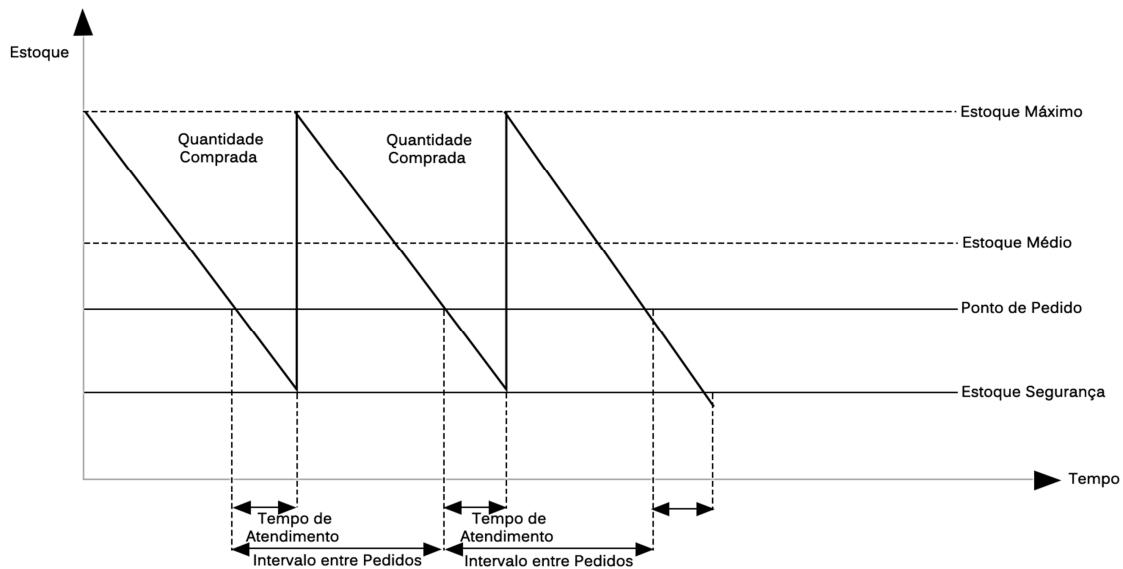


Figura 9: Gráfico dente de serra. Adaptado de Dias (2007, p. 56).

Para um melhor entendimento do gráfico dente de serra mostrado na Figura 9, é necessário ter conhecimento dos conceitos sobre:

- **ESTOQUE MÁXIMO;** Tamanho máximo que seu estoque deve ter. É necessário buscar o ideal para cada empresa, pois o custo de manutenção de um estoque muito grande e caro, conseqüentemente irá precisar de um capital maior para mantê-lo.
- **ESTOQUE MÍNIMO;** Como o próprio nome sugere, essa é quantidade mínima em estoque para determinado produto. Também pode ser chamado de estoque de segurança.
- **TEMPO DE REPOSIÇÃO;** Tempo entre a solicitação de compra e a entrega do produto.
- **PONTO DE RESPOSIÇÃO;** Esse é o momento em que a solicitação de compra deve ser feita, pois a reposição de produtos geralmente são demoradas e não ocorrem no mesmo dia.

O tempo de reposição de um produto é uma questão muito importante, pois podem variar de forma considerável afetando diretamente na eficiência do estoque. O ideal é fazer uma média desse tempo, para que o risco de não ter o produto no momento adequado seja menor. Existem reposições contínuas e periódicas. Produtos com maior valor, normalmente utiliza-se o modelo de reposição contínua, em que os pedidos são feitos logo que o estoque atinge o ponto de reposição (segunda linha pontilhada de cima para baixo). O outro tipo de

reposição de produtos é periódico (agendado) e, normalmente, utilizado para materiais de valor mais baixo.

Com a reposição contínua, mantém-se o nível de estoque mais baixo e os pedidos são feitos mais constantemente, o que pode onerar custos, mas diminui gastos com armazenagem, o que é indicado para pequenos almoxarifados. Já com a reposição periódica, itens são recebidos num tempo determinado, mas assume-se o risco de não possuir o material em estoque caso ocorra uma variação no nível da demanda.

O gráfico dente de serra mostra o ponto exato de reposição, utilizando um material X como exemplo temos:

- Média de saída diária do material X: 10 unidades;
- Tempo de reposição do material X: 15 dias;
- Estoque do material X: 30 unidades.

Multiplicando a média de vendas diária pelo tempo de reposição e somando ao estoque mínimo, encontramos o ponto de reposição que vai ser no momento em que o estoque atingir 180 unidades. Nesse momento será feito um novo pedido do material X. Caso ocorra algum atraso na entrega o estoque mínimo irá garantir o abastecimento neste período. A utilização de um software que gere o gráfico dente de serra torna o cálculo mais eficiente, necessitando somente que se cadastre o produto e registre as movimentações associadas.

### **2.2.6 Sistema de Duas Gavetas**

Na perspectiva de Dias (2007, p. 115), pode ser considerado um dos métodos mais simples para controle de estoques. Por sua simplicidade esse método é bastante recomendado para utilização para as peças de classe C explicado na seção 2.2.4. Tem seu uso é muito difundido em revendedoras de autopeças e no comércio varejista de pequeno porte.

O estoque que inicia o processo é armazenado em duas caixas ou gavetas “A e B”. A caixa A tem uma quantidade de material suficiente para atender ao consumo durante o

tempo de reposição, mais o estoque de segurança. Já a caixa B, possui um estoque equivalente ao consumo previsto no período. Figuras 10 e 11.

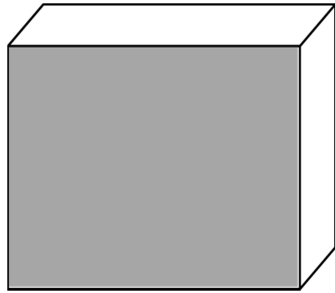


Figura 11: Caixa A.  
Fonte Dias (2007, p. 115).

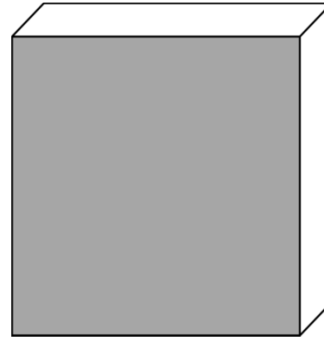


Figura 10: Caixa B.  
Fonte Dias (2007, p. 115).

As requisições de materiais que chegam ao almoxarifado são atendidas pelo estoque da caixa B, quando esse estoque chega a 0 (zero) (caixa vazia), indica que deverá ser providenciado uma reposição de material, pedido de compra. Para não interromper o ciclo de atendimento, as requisições passam a ser atendidas pelo estoque da caixa A. Figuras 12 e 13.

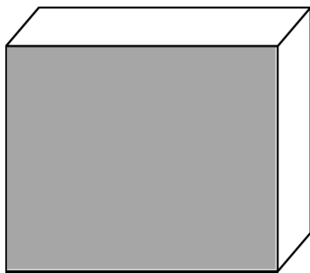


Figura 12: Caixa A início de utilização.  
Fonte Dias (2007, p.116).

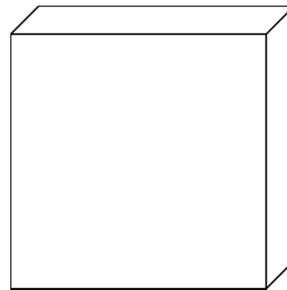


Figura 13: Caixa B vazia.  
Fonte Dias (2007, p. 116).

Nesse intervalo, deverá ser recebido o material comprado quando a caixa B foi a “zero”, deve-se então completar o nível de estoque da caixa “A”, e com o saldo completar a

caixa “B”, voltando-se a consumir o estoque da caixa “B”, conforme mostra as Figuras 14 e 15.

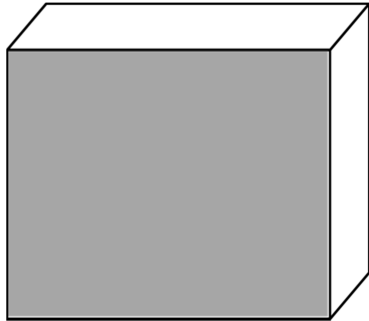


Figura 15: Caixa A com estoque reposito. Fonte Dias (2007, p. 116).

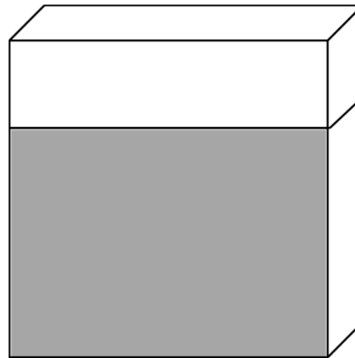


Figura 14: Caixa B com estoque reposito parcialmente. Fonte Dias (2007, p. 116).

### 2.2.7 Sistema de Máximos e Mínimos

Devido à dificuldade de se identificar o consumo exato em um determinado período de tempo, e ainda o tempo de reposição do material, faz-se necessário a adoção do sistema de máximo e mínimo, também chamado de quantidades fixas. Basicamente o sistema consiste em:

- Determinação do consumo previsto;
- Fixação do consumo previsto;
- Cálculo do ponto de pedido em função do tempo de reposição do item pelo fornecedor;
- Calcular os estoques mínimos e máximos e;
- Calcular os lotes de compras;

Na Figura 16 podemos observar todos os níveis de estoque e notar que o ponto de pedido PP é a partida para o ressuprimento através do lote de compras, e as quantidades Q dos estoques mínimo e máximo são fixas e constantes podendo ser alteradas de acordo com a necessidade, e as reposições são em períodos variáveis, sempre acontecendo quando o nível de estoque alcançar o ponto de pedido.

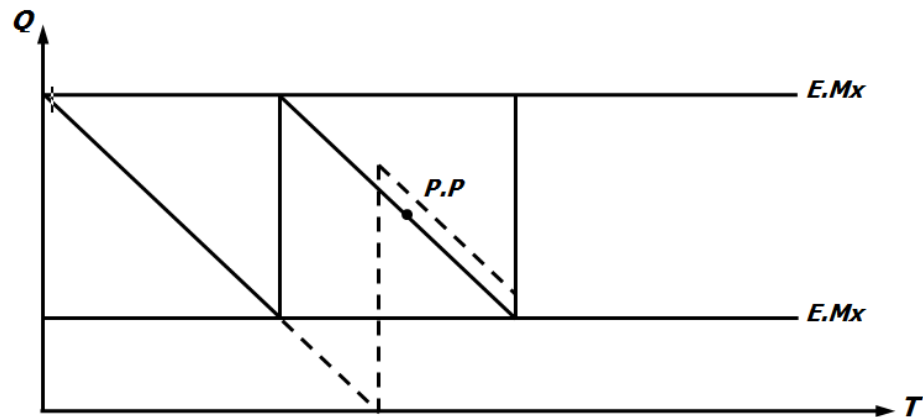


Figura 16: Identificação dos níveis de estoque. Fonte Dias (2007, p. 117).

A principal vantagem desse método é uma razoável automatização do processo de reposição, que estimula o uso do lote econômico, em situações em que ele pode ser usado normalmente, e abrange os itens classes A, B e C explicado na seção 2.2.4.

### 2.2.8 Sistema de Revisões Periódicas

Nesse sistema o material é repostado periodicamente em ciclos de tempo iguais, chamados períodos de revisão. A quantidade pedida será a necessidade da demanda do próximo período. Considera-se também um estoque mínimo ou de segurança a ele deve ser dimensionado de forma que previna o consumo acima do normal e os atrasos de entrega durante o período de revisões e tempo de reposição. Figura 17.

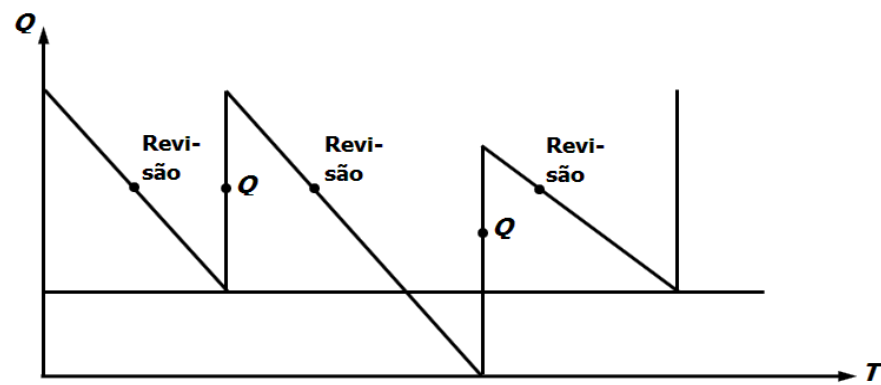


Figura 17: Revisão periódica. Fonte Dias (2007, p. 117).

Nesse sistema são programadas as datas em que deverão ser realizadas as reposições de materiais, e os intervalos são iguais. A análise deverá ser realizada considerando o estoque físico existente, o consumo no período, o tempo de reposição e o saldo de pedido no fornecedor do item. A dificuldade desse método é a determinação do período entre as revisões, para tanto diversos aspectos devem ser analisados, sendo que:

- Uma periodicidade pequena entre revisões acarreta um estoque médio alto e como consequência um aumento no custo de estocagem e;
- Uma periodicidade alta entre as revisões acarreta baixo estoque médio e como consequência um aumento no custo do pedido e risco de ruptura.

Para minimiza esses riscos devem ser calculadas revisões para cada material estocado ou para cada classe de material, de acordo com os objetivos operacionais e financeiros da empresa. A escolha de um calendário para as revisões é também de fundamental importância para:

- Definir o volume dos materiais a comprar;
- Listar os itens de uso comum para serem processados simultaneamente;
- Executar uma compra única e;
- Efetuar compras e entregas programadas, optando pela determinação das periodicidades mais convenientes das necessidades.

Nesta seção foram apresentados os sistemas para controle de estoque mais usuais no mercado, cada um com suas técnicas e particularidades, porém todos com o mesmo objetivo, de tornar o controle de estoque mais eficiente, economizando recursos e agilizando os processos dentro do almoxarifado e ainda subsidiando a gerência com informações sempre precisas sobre toda movimentação realizada. Cada modelo apresentado se adequa um realidade, por essa razão, o modelo proposto pelo SIGEM é o de “Máximos e Mínimos”, pois, foi o modelo que mais se adequou a realidade da UFPA campus Castanhal principalmente devido à dificuldade de se identificar o consumo exato em um determinado período de tempo, e ainda o tempo de reposição do material. Esta escolha teve como base as análises feitas da movimentação de materiais entre o almoxarifado e as unidades e subunidades pertencentes ao campus.

### 3. MODELO DE PROCESSO DE SOFTWARE UTILIZADO

De acordo com a classificação dada pelo autor Sommerville (2007, p. 18), um processo de software “é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de *software*”. Essas atividades podem envolver o desenvolvimento de software a partir do zero em uma linguagem padrão de programação como Java ou C. No entanto, aplicações de negócios não são necessariamente desenvolvidas dessa forma. Atualmente, novos softwares de negócios são desenvolvidos por meio da extensão e modificação de sistemas existentes ou por meio da configuração e integração de prateleira ou componentes do sistema.

O autor ainda explica que devido à particularidade de cada projeto de desenvolvimento, existe uma imensa diversidade de processos de *software* e não existe um processo ideal, várias organizações desenvolveram abordagens diferentes para o desenvolvimento de *software*. Um modelo de processo de *software* é uma representação abstrata dos objetos e atividades envolvidas em um processo de desenvolvimento.

Existem muitos processos de software diferentes, mas todos devem incluir quatro atividades fundamentais para a engenharia de software:

1. Especificação de *software*. A funcionalidade do *software* e as restrições a seu funcionamento devem ser definidas.
2. Projeto e implementação de *software*. O software deve ser produzido para atender às especificações.
3. Validação de software. O *software* deve ser validado para garantir que atenda às demandas do cliente.
4. Evolução de software. O *software* deve evoluir para atender às necessidades de mudança dos clientes.

Neste trabalho o modelo de processo utilizado foi o modelo cascata. De acordo com Sommerville (2007, p. 19), o modelo cascata considera as atividades fundamentais do processo de especificação, desenvolvimento, validação e evolução, e representa cada uma delas como fases distintas, como: especificação de requisitos, projeto de software, implementação, teste e assim por diante como mostra a Figura 18.

Nessa visão, que representa uma das primeiras e mais difundidas da literatura técnica de análise e projeto de sistemas, o desenvolvimento de software se dá seguindo etapas predefinidas que não iniciam antes do término da etapa anterior.

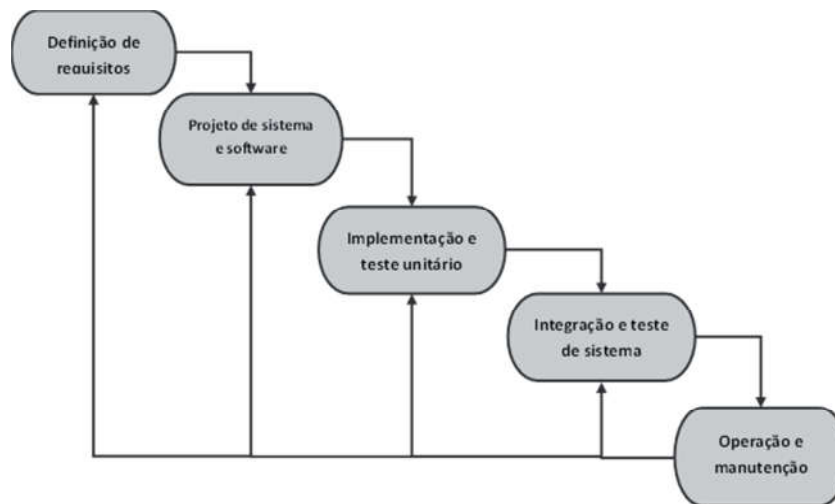


Figura 18: Modelo de processo de software cascata. Adaptado de Sommerville (2007, p. 20).

Na realidade, em casos práticos, é comum que essas etapas se sobreponham e troquem informações entre si. O que é feito em cada uma dessas etapas pode ser encontrado no ciclo de vida de software apresentado por Pressman, 2006:

- Análise: definição geral dos serviços e objetivos do sistema;
- Requisitos: Aqui se define o que deve ser implementado, através da descrição detalhada em linguagem natural do que o sistema deve fazer, em termos de funções, serviços e restrições operacionais do sistema.
- Projeto: É a definição da estrutura de dados, da arquitetura, dos detalhes procedimentais e da interface do sistema;
- Codificação: Fase da implementação do sistema em uma ou mais linguagem de programação;
- Teste: Verificação da validade da lógica do software, bem como dos aspectos funcionais externos, manutenção, correção dos erros encontrados ao longo da produção do software e adaptação para novas funcionalidades.

## 4. ESTRUTURA DO SISTEMA

Após a análise das necessidades do almoxarifado local do campus da UFPA de Castanhal, baseado em diversas visitas e entrevistas realizadas com os colaboradores deste setor, se pode chegar aos requisitos mínimos necessários para o desenvolvimento do sistema. Esses requisitos são a base do sistema e tem como objetivo direcionar o desenvolvedor na solução do problema observado.

### 4.1 REQUISITOS

Os requisitos são a definição de características, atributos ou qualidades que deveram ser atendidas pelo sistema para solucionar um determinado problema e torna-se útil para os seus usuários. Para Sommerville (2007, p. 79):

Os requisitos de um sistema são as descrições dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições. Esses requisitos refletem as necessidades dos clientes de um sistema que ajuda a resolver algum problema, por exemplo, controlar um dispositivo, enviar um pedido ou encontrar informações. Ainda para o autor, os requisitos de um sistema são frequentemente classificados em requisitos funcionais e requisitos não funcionais.

Os requisitos descrevem o comportamento de um sistema. À medida que o sistema atua nos dados ou nas instruções, objetos ou entidades se “movem” de um estado para outro, por exemplo: de vazio para cheio, de ocupado para desocupado, de envio para recebimento. Isto é, em um determinado estado o sistema satisfaz um conjunto de condições (PFLEEGER, 2004, p. 115).

#### 4.1.1 Requisitos Funcionais do Sistema

Na visão de Paula Filho (2000), os requisitos funcionais descrevem o que o sistema deve fazer, é a representação dos comportamentos que um programa ou sistema deve apresentar diante de certas ações de seus usuários, definem a funcionalidade desejada do software.

Tabela 1: Lista de Requisitos funcionais do sistema

<b>Código</b>	<b>Descrição do requisito</b>	<b>Prioridade</b>
RF01	O sistema deve possuir dois perfis de usuário (Administrador) e usuário (comum).	Alta
RF02	O sistema não permitirá mais de um acesso por usuário.	Alta
RF03	O sistema deve cadastrar armazenar e recuperar nome, matrícula login e senha de acesso do usuário.	Média
RF04	O sistema só permitirá acesso de um usuário através de senha e login cadastrado.	Alta
RF03	O sistema deve cadastrar armazenar e recuperar nome, matrícula, e-mail, número de telefone e tipo (docente funcionário ou aluno) dos solicitantes.	Média
RF04	O sistema deve cadastrar armazenar e recuperar dados do equipamento (número de tombamento, tipo, descrição e status).	Média
RF05	O sistema deve cadastrar armazenar e recuperar dados dos materiais (descrição, quantidade e unidade).	Média
RF06	O sistema deve realizar pesquisa prévia para verificar pendências de devolução de equipamento por parte do solicitante.	Alta
RF07	No Empréstimo, o sistema deve registrar o número de empréstimo, nome e matrícula do solicitante, login do usuário, número de tombamento do equipamento, data da entrega, data prevista para devolução.	Média
RF08	No Material, o sistema deve registrar o nome, matrícula e lotação do requisitante, tipo e quantidade do material e data da entrega.	Média
RF09	O sistema deve fornecer relatórios da quantidade de equipamentos em estoque, emprestado, em manutenção, extraviado e disponível.	Média
RF10	O sistema deve fornecer relatório da quantidade de materiais em estoque e dos materiais liberados por requisitantes.	Média

#### 4.1.2 Requisitos não Funcionais do Sistema

São restrições sobre os serviços ou as funções oferecidos pelo sistema. Incluem restrições de timing, restrições sobre o processo de desenvolvimento e padrões. Os requisitos não funcionais aplicam-se frequentemente ao sistema como um todo. Em geral eles não se aplicam às características ou serviços individuais do sistema (SOMMERVILLE, 2007, p. 80).

Tabela 2: Lista de Requisitos não funcionais do sistema

<b>Código</b>	<b>Descrição do requisito</b>	<b>Prioridade</b>
RNF01	O sistema deverá ser desenvolvido apenas para aplicação desktop.	Média
RNF02	O sistema será programado na linguagem Java, com a técnica de programação orientada a objetos.	Média
RNF03	O sistema deverá ser compatível com os sistemas operacionais Windows a partir das versões (XP, Vista, 7 e 8), e para Linux variante Ubuntu a partir da versão (15.10).	Alta
RNF04	O sistema deverá trabalhar com um servidor local off line.	Alta
RNF05	O sistema não terá acesso via internet.	Média
RNF06	O sistema não necessitará de está conectado a uma rede para funcionar.	Alta
RNF06	O sistema deverá possuir interfaces intuitivas para facilitar o acesso dos usuários.	Alta
RNF07	O sistema deverá ter um tempo adequado de resposta no processamento de suas transações.	Alta
RNF08	O sistema deverá criptografar as informações de acesso de (usuário e senha).	Alta
RNF09	O sistema deverá possuir padrão de log de erros e log de informações.	Alta
RNF10	O sistema deverá possuir opção para backup de todas as informações de acesso.	Alta

## 4.2 CASOS DE USO

De acordo com Bezerra (2007, p. 53), o modelo de casos de uso é uma representação das funcionalidades externamente observáveis do sistema e dos elementos externos ao sistema que interagem com ele. É um modelo de análise que representa um refinamento dos requisitos funcionais do sistema em desenvolvimento.

Para Craig Larman (2007, p. 87), os diagramas de casos de uso são narrativas em textos utilizadas para descobrir e registrar requisitos, influenciando em muitos aspectos de um projeto e servem de entrada para vários artefatos subsequente [...]. Para ilustrar de maneira mais simples o diagrama de casos de uso e demais diagramas usaremos neste projeto a *Unified Modeling Language (UML)*.

Na Figura 19 podemos observar os casos do uso do sistema proposto, onde o perfil do usuário interage com o sistema desde o acesso, realizar cadastros, alterar cadastros, gerar solicitações de empréstimo, liberar materiais, consultar estoque e a geração de relatórios.

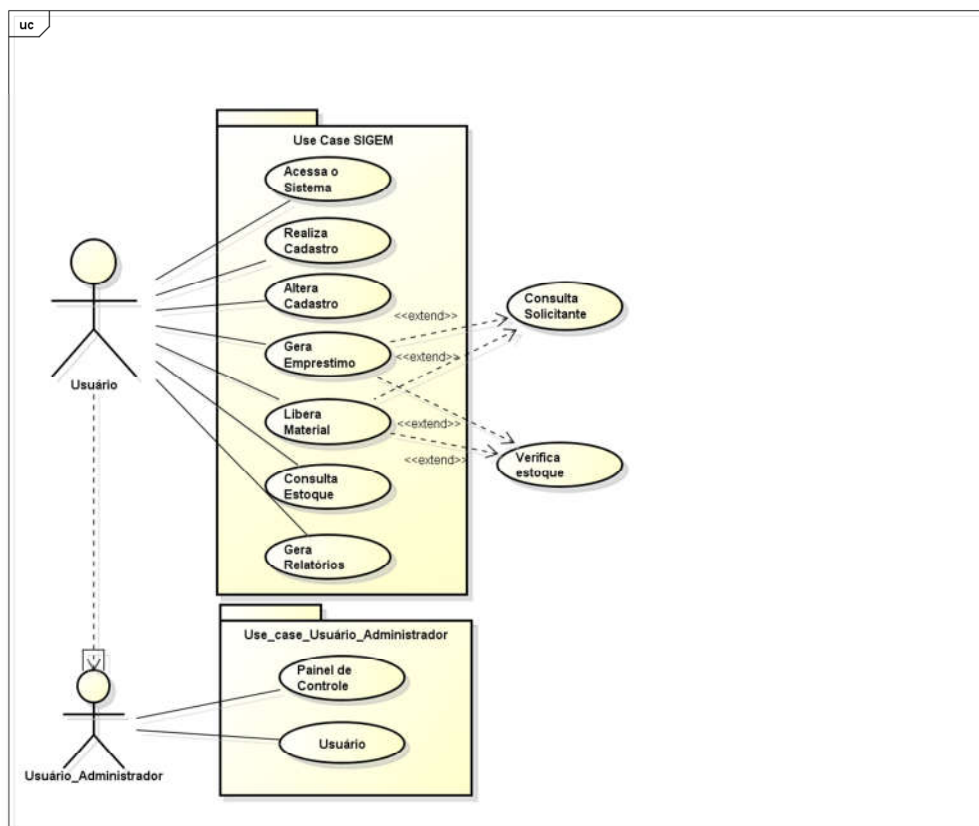


Figura 19: Diagrama de caso de uso do sistema.

Também podemos observar na Figura 19, a interação do usuário administrador com o sistema, além de ter todos os acessos de um usuário comum, o usuário administrador terá acesso a tela painel de controle Figura 41, onde ele poderá monitorar todas as atividades dos usuário comuns, habilitando, bloqueando e permitindo determinados acessos a estes usuário.

#### 4.3 DIAGRAMA DE CLASSE

Na visão de Bezerra (2007, p. 112), o diagrama de classes descreve um conjunto de classes e seus relacionamentos. Mostra as propriedades e as operações de uma classe, suas restrições e a maneira como os objetos se relacionam.

A Figura 20 mostra o diagrama de classes do sistema, onde podemos observar as estruturas das classes, seus atributos e como elas se relacionam entre si, onde foram identificadas seis classes: Usuário, Solicitante, Material, Equipamento e Requisição.

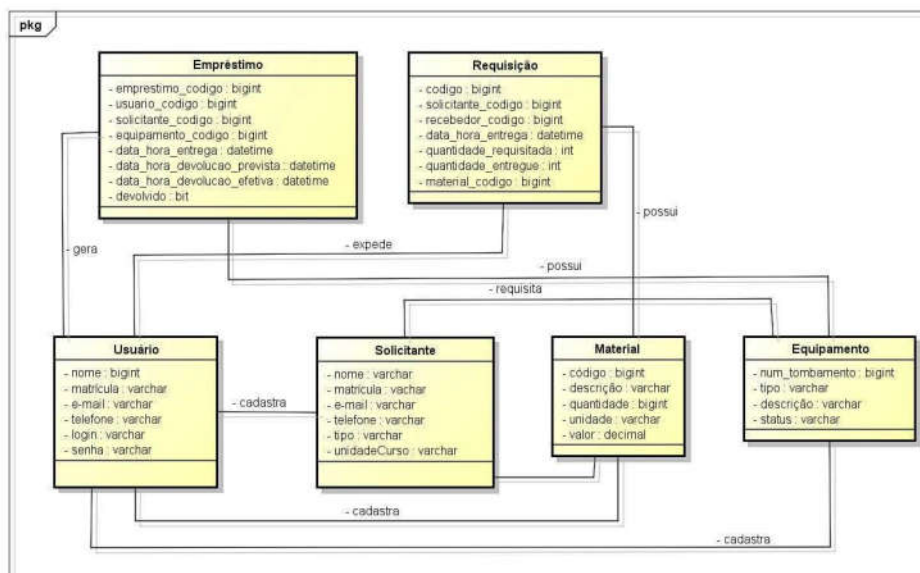


Figura 20: Diagrama de classe do sistema

No diagrama de classes mostrado na Figura 20, podemos observar as cinco classes que o SIGEM possui, dentre elas destaco a classe usuário a qual se relaciona com as demais classes do sistema podendo o usuário cadastrar um solicitante, material, equipamento além de gerar uma requisição de materiais e um empréstimo de equipamentos. A classe solicitante por sua vez possui relacionamento com duas classes do sistema, equipamento e material, onde um solicitante pode requisitar um equipamento e um material respectivamente. Já a classe material e a classe equipamento se relacionam com as classes requisição e empréstimo, onde toda requisição deve possuir materiais e todo empréstimo deve possuir equipamentos.

#### 4.4 DIAGRAMA DE COMPONENTES

Para Craig Larman (2007, p. 618), um componente representa uma parte modular de um sistema que encapsula seu conteúdo e cuja manifestação é substituível dentro de seu

ambiente. Um componente define seu comportamento em termos de interfaces fornecidas e requeridas. Como tal, um componente serve como um tipo, cuja conformidade é definida por essas interfaces fornecidas e requeridas. Este diagrama tem por objetivo identificar os principais módulos do sistema que podem ser adquiridos e atualizados independentemente.

A Figura 21 mostra o diagrama de componentes do sistema desenvolvido, descrevendo cada componente como um módulo independente e os seus relacionamentos.

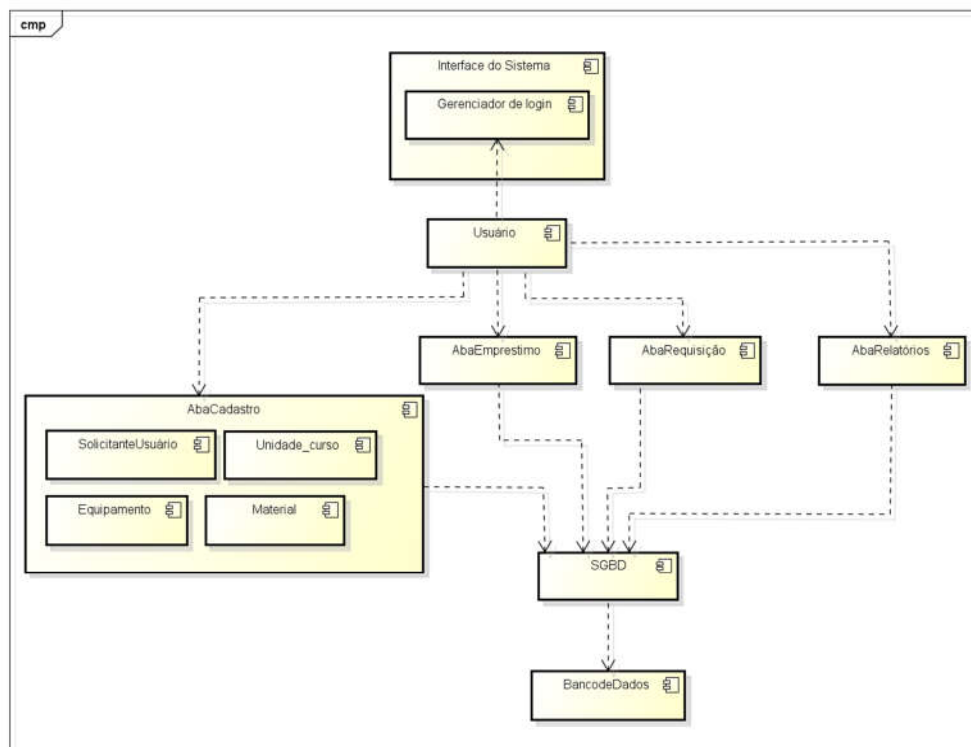


Figura 21: Diagrama de componentes do sistema.

Cada componente do sistema representa uma interface de interação com o usuário, estas possuem relação entre si e representam módulos independentes e possuem relação direta com a base de dados do sistema.

#### 4.5 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

O diagrama de sequencia identifica os eventos do sistema, ilustra os eventos de entrada e saída relacionados com o sistema. Tem o objetivo de apresentar as interações entre objetos na ordem temporal em que elas acontecem, mais especificamente, as mensagens passadas entre objetos dentro de um sistema de software (Bezerra, 2007, p. 193).

A Figura 22 representa a sequência de ações que o usuário pode realizar no sistema tais como: realizar login, cadastrar um novo usuário, pessoa, equipamento material, editar os dados de usuário, pessoa, equipamento e material, realizar empréstimo, liberar material e gerar relatórios.

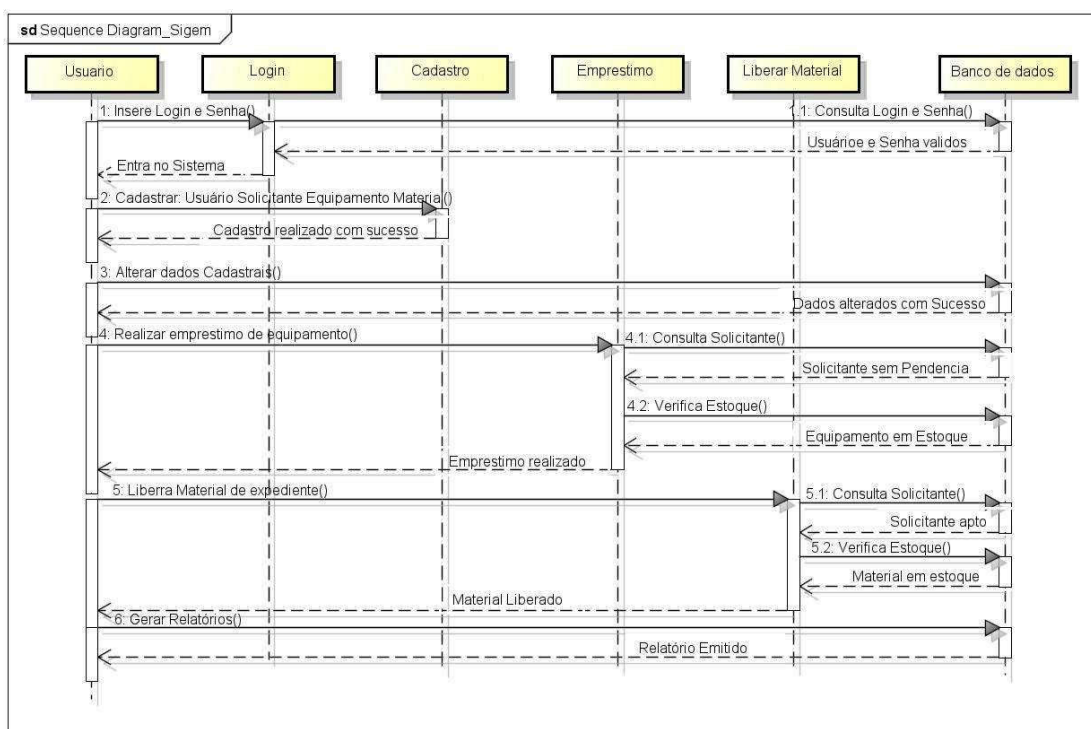


Figura 22: Diagrama de sequencia do sistema.

#### 4.6 BANCO DE DADOS

A modelagem de dados tem como objetivo especificar todas as regras de negocio do sistema e a estrutura dos dados no banco de dados. Essa etapa do projeto foi baseada no diagrama de classes o qual apresentou todas as entidades e ou classes do sistema.

Na opinião de C. J. Date (2004, p. 6), em essência, um sistema de banco de dados é apenas um sistema computadorizado de manutenção de registros, em outras palavras, é um sistema computadorizado cuja finalidade geral é armazenar informações e permitir que usuários busquem e atualizem essas informações quando as solicitar.

A Figura 23 mostra a modelagem de dados do sistema, com todas as tabelas utilizadas (empréstimo, empréstimo\_tem\_equipamentos, equipamento, requisição, requisição\_tem\_materiais, material, solicitante, usuário e unidade\_curso) e seus relacionamentos.

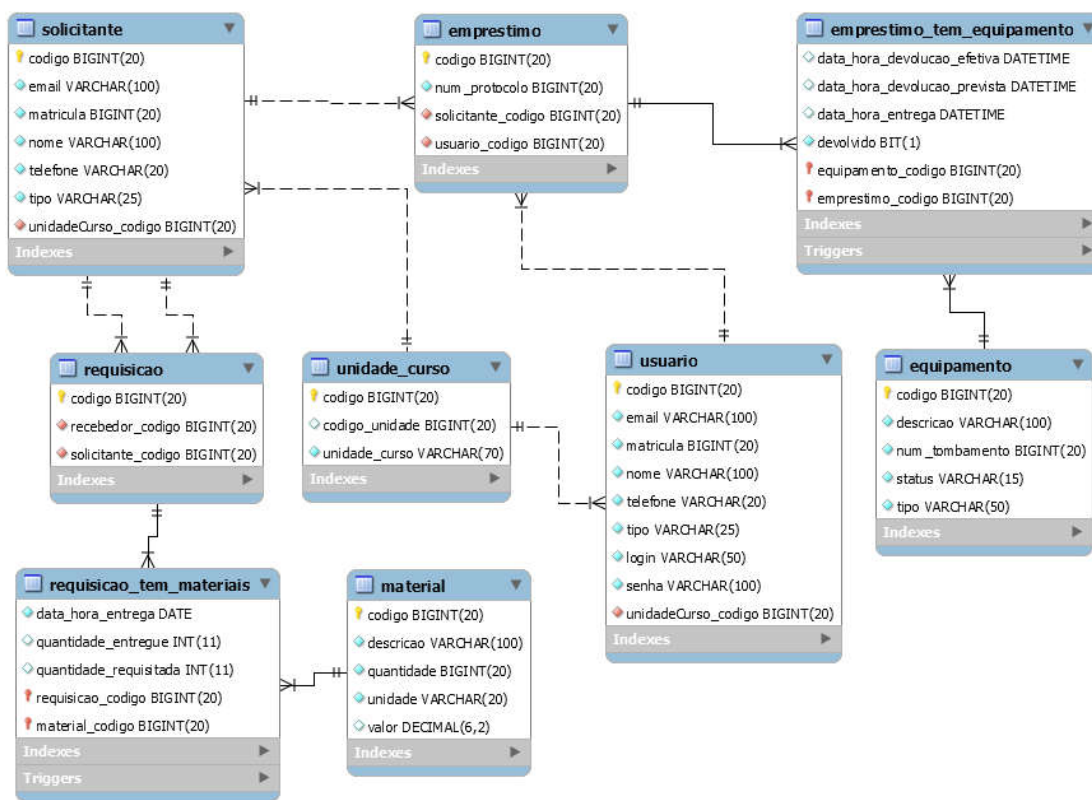


Figura 23: Banco de dados do sistema.

A Figura 23 mostra o modelo lógico do sistema onde podemos observar as entidades do sistema as quais vimos na seção 4.3 Figura 20, exceto pela inserção das entidades requisição\_tem\_materiais e empréstimo\_tem\_equipamentos. Essas entidades surgiram em função do relacionamento de muitos-para-muitos entre as entidades: material e requisição e,

empréstimo e equipamento respectivamente. Na visão de C. J. Date (R), Relacionamentos apresentam associações do mundo real entre uma ou mais entidades e, dessa forma, não possuem existência física ou conceitual além de sua dependência das entidades associadas. Ainda para o autor, os relacionamentos são descritos em termos de grau, conectividade e existência.

O significado mais comum associado ao termo relacionamento é indicado pela conectividade entre ocorrências de entidade: um-para-um, um-para-muitos, muitos-para-um e muitos-para-muitos. No caso do relacionamento entre as entidades material e requisição e, empréstimo e equipamento a inserção de uma terceira entidade foi necessário, pois, elas possuíam relacionamento muitos-para-muitos e não são suficientes para descrever com precisão a semântica da associação, tornando-se assim necessária a criação da terceira classe. Dessa forma o modelo lógico do SIGEM será capaz de realizar com precisão todas as regras de negócio do sistema.

Depois de conhecer toda estrutura do sistema iniciada pelos requisitos, seguido dos principais diagramas que mostram de forma abstrata as funcionalidades do SIGEM, no próximo capítulo são apresentadas as principais telas do sistema e suas funcionalidades.

## 5. APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

Nesta seção serão mostrados todos os *screenshots* das telas do sistema, iniciando pela tela de cadastro do usuário administrador. Esta tela será exibida no momento da instalação do sistema e o usuário cadastrado terá todos os acessos de configuração do sistema além de fazer o cadastro e o controle de acessos de novos usuários. Figura 24.

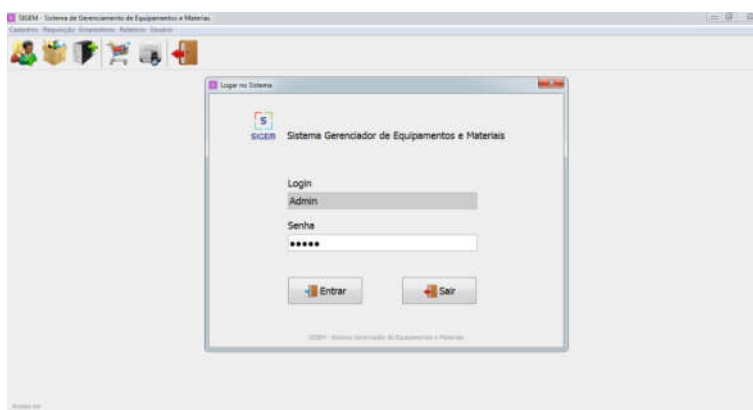


Figura 24: Tela de autenticação do sistema.

Após ter acesso ao sistema será exibida a tela principal, nesta tela o usuário terá acesso a todas as funcionalidades através da barra de menus ou se preferir pode acessar através dos ícones de atalhos na barra inferior como mostra a Figura 25. No entanto, se os itens de materiais em estoque estiverem no nível mínimo pré-estabelecido, será exibido nessa tela um alerta de nível de estoque baixo. Figura 26.

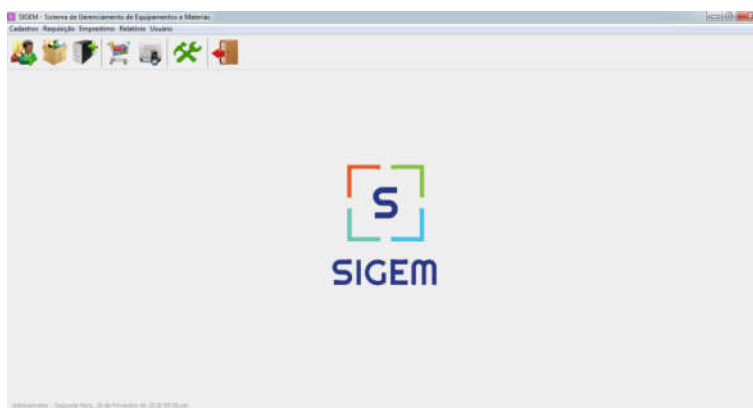


Figura 25: Tela principal do sistema.

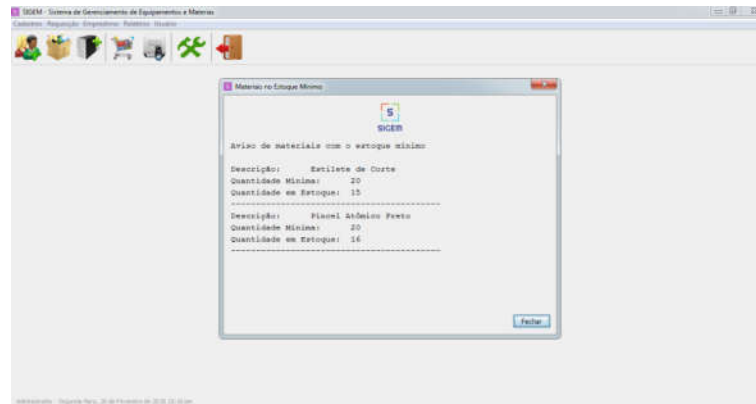


Figura 26: Tela principal com alerta de baixo nível de estoque.

Na tela mostrada na Figura 27 o usuário poderá fazer o cadastro de uma pessoa classificada como: usuário, docente, funcionário ou aluno, além dos seus dados pessoais tais como: nome, matrícula, e-mail, telefone e a unidade ou curso que o qual está matriculado.

Figura 27: Tela para cadastrar pessoa.

Na tela mostrada na Figura 28, o usuário poderá fazer o cadastro dos materiais que ficarão em estoque com as seguintes informações: descrição, quantidade e valor.

The screenshot shows a web application window titled 'SIGEM - Sistema Gerenciador de Equipamentos e Materiais'. The main menu includes 'Cadastro', 'Requisição', 'Emprestimo', 'Relatórios', and 'Usuários'. The 'Cadastro' menu is expanded, showing 'Material', 'Equipamento', and 'Atualizar'. The 'Cadastrar Material' form contains the following fields: 'Descrição' (text input), 'Quantidade' (text input with a unit dropdown set to '0'), 'Unidade' (text input), and 'Valor' (text input with '0.00'). At the bottom, there are 'Salvar' and 'Limpar' buttons.

Figura 28: Tela para cadastro de materiais.

A Figura 29 mostra a tela de cadastro de equipamentos, nesta tela o usuário poderá cadastrar novos equipamentos com as informações de: número de tombamento, tipo, descrição e o status do equipamento (emprestado, disponível, extraviado e manutenção).

The screenshot shows the 'Cadastrar Equipamento' form. The main menu is 'Cadastro: Requisições, Emprestimo, Relatórios, Usuários'. The form fields are: 'Nº Tombamento' (text input), 'Tipo' (text input), 'Descrição' (text input), and 'Status' (dropdown menu with 'Disponível' selected). At the bottom, there are 'Salvar' and 'Limpar' buttons.

Figura 29: Tela para cadastrar equipamento.

Na tela requisição de material o usuário atenderá todas as solicitações de materiais feitas pelas unidades e/ou subunidades através de seus responsáveis. Nesta tela o usuário fará três pesquisas de: requisitante, receptor e materiais para preenchimento do formulário, como mostra as Figuras 30, 31, 32 e 33.

Requisição de Materiais

Requisitante:  🔍

Unidade:

Recebedor:  🔍

Materiais:  🔍

Figura 30: Tela de requisição de materiais.

Selecionar Pessoa

Código	Nome	Unidade
201429640011	Jerison Sampaio de Oliveira	Faculdade de Computação
20144987028	Jenane Correa	Labor.
20121460078	Jean de Silva	Laboratório de 40
20121460124	Antonio Antonio	Laboratório de 40
20142026668	Arthur Gabriel	Laboratório de Pesquisa

Figura 31: Tela para selecionar requisitante.

Selecionar Pessoa

Código	Nome	Unidade
201429640011	Jerison Sampaio de Oliveira	Faculdade de Computação
20144987028	Jenane Correa	Labor.
20121460078	Jean de Silva	Laboratório de 40
20121460124	Antonio Antonio	Laboratório de 40
20142026668	Arthur Gabriel	Laboratório de Pesquisa

Figura 32: Tela para selecionar recebedor.

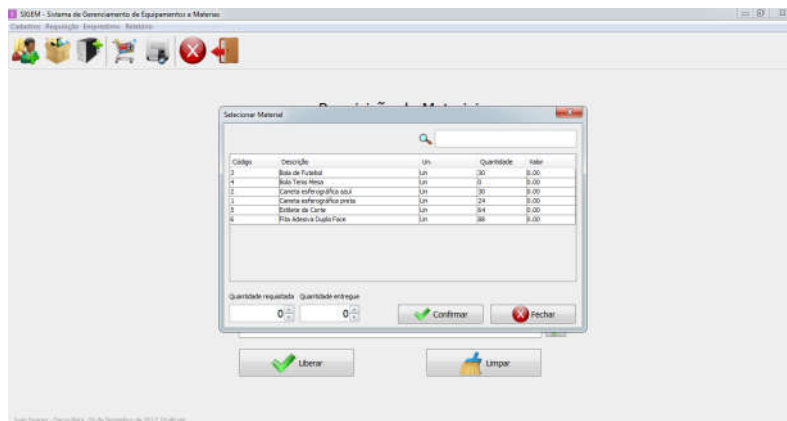


Figura 33: Tela para selecionar material.

Na tela empréstimo de equipamento o usuário poderá atender todas as solicitações de equipamentos áudio visual dentre outras feitas pelas unidades e/ou subunidades através de seus responsáveis. Nesta tela o usuário poderá fazer duas pesquisas para preenchimento do formulário como o nome do solicitante e o equipamento disponível, como mostra as Figuras 34, 35 e 36.

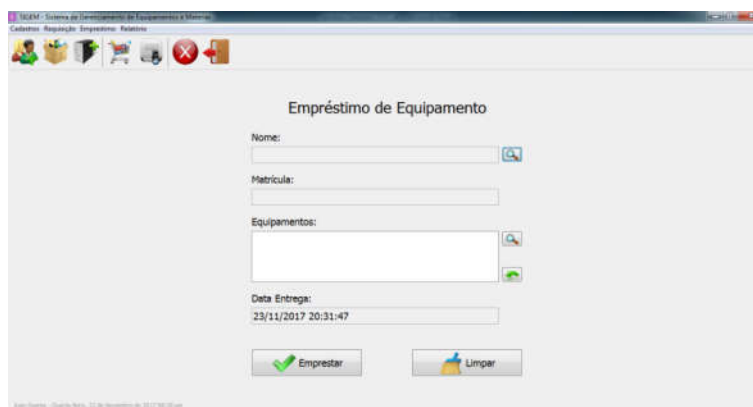


Figura 34: Tela de empréstimo de equipamentos.

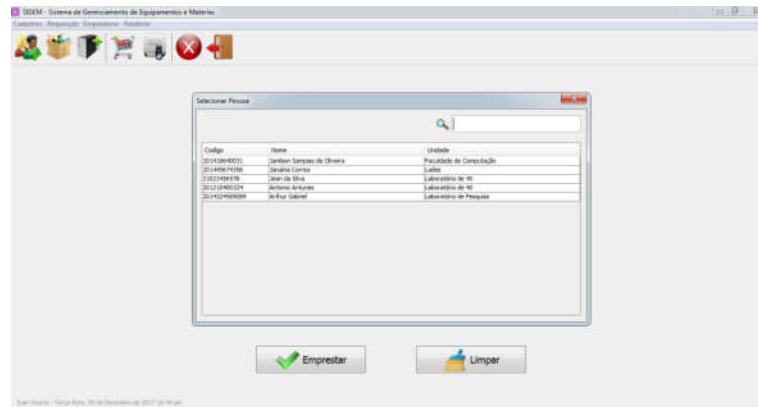


Figura 35: Tela para selecionar solicitante.

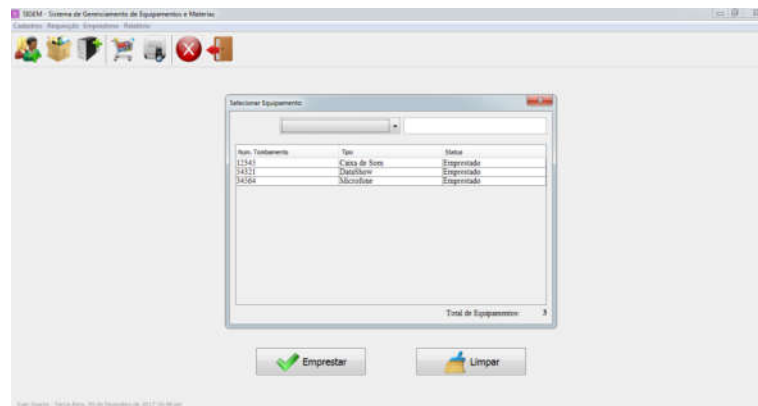


Figura 36: Tela para selecionar equipamento.

Na opção de menu “Relatórios” o usuário terá acesso aos diversos tipos de relatórios que o sistema dispõe como:

1. Materiais. Nesta tela será exibido o relatório da quantidade de materiais em estoque contendo o código do material, descrição, unidade, quantidades em estoque e a opção de valor de cada material. Figura 37.
2. Equipamento. Esta tela mostra o relatório dos equipamentos cadastrados no sistema com as seguintes informações: número de tombamento, tipo, descrição e a opção de filtro do seu estado (disponível, emprestado, manutenção e extraviado). Figura 38.

3. Requisições. Nesta tela, o usuário pode visualizar todas as requisições geradas para liberação de materiais com a opção dos seguintes filtros: por período (datas início e fim), unidade/subunidade, requisitante e recebedor e gerar o relatório. Figura 39.
4. Empréstimos. Nesta tela o usuário tem a opção de gerar o relatório de todos os equipamentos emprestados por período (data inicial e final), pelo número de tombamento do equipamento e pelo solicitante. Figura 40.

Após definir os filtros que deseja, o usuário pode gerar os relatórios inicialmente no formato PDF em seguida na opção salvar como, o usuário pode escolher os diversos formatos que o sistema permite como: PDF, DOCX, XLS, XML dentre outros, conforme será mostrado na lista de apêndice.

Código	Descrição	Un.	Quantidade	Qtd. Máxima	Valor
3	Bola de Futebol	Un.	95	100	0,00
4	Bola de Tênis de Látex	Un.	99	100	0,00
2	Caneta esferográfica azul	Un.	95	100	0,00
7	Caneta esferográfica preta	Un.	99	100	0,00
7	Cartão de Crédito	Un.	11	100	0,00
8	Tela Adesiva Digital Touch	Un.	95	100	0,00
7	Panel Adesivo Azul	Un.	95	100	0,00
8	Panel Adesivo Preto	Un.	16	100	0,00
8	Panel Adesivo Verde	Un.	99	100	0,00

Figura 37: Tela para relatório de materiais.

Num. Tombamento	Tipo	Descrição	Status
20171246	Cartão de Crédito	Cartão de Crédito	Disponível
20171421	Datascan	Datascan 01	Disponível
20171418	Microfone	Microfone 02	Disponível
20171432	Datascan	Datascan 02	Disponível

Figura 38: Tela para relatório de equipamento.

SIGEM - Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais

Relatório Requisição de Material

Data Inicial: [ ] Data Final: [ ] Unidade: [ ] Requisições: [ ] Exibir: [ ]

Requisição	Unidade/Curso	Requisitante	Acendedor	Material	Un.	Qtz. Requisição	Qtz. Entrega	Data Válido
23	FACULDADE DE COOP.	Eivaldo Almeida	Jean de Sá e Sá	Caixa refrigerática estál	Un.	1	1	12-12-2017
23	FACULDADE DE COOP.	Eivaldo Almeida	Jean de Sá e Sá	Bolsa de Frestud	Un.	2	2	12-12-2017
23	FACULDADE DE COOP.	Eivaldo Almeida	Jean de Sá e Sá	Fitô Adesivo Dignita Plus	Un.	1	1	12-12-2017
24	LABORATORIO DE CIB.	Artur Gabriel	Jessica Correa	Caixa refrigerática porta	Un.	1	1	12-12-2017
24	LABORATORIO DE EQ.	Artur Gabriel	Jessica Correa	Bolsa de Tênis de Mãos	Un.	1	1	12-12-2017
24	LABORATORIO DE CIB.	Artur Gabriel	Jessica Correa	Fitô Adesivo Dignita Plus	Un.	1	1	12-12-2017
25	LABORATORIO DE ACEL.	Jean de Sá e Sá	Jean de Sá e Sá	Caixa refrigerática porta	Un.	1	1	12-12-2017
25	LABORATORIO DE ACEL.	Jean de Sá e Sá	Jean de Sá e Sá	Bolsa de Tênis de Mãos	Un.	1	1	12-12-2017
25	LABORATORIO DE ACEL.	Jean de Sá e Sá	Jean de Sá e Sá	Estôfo de Corte	Un.	1	1	12-12-2017
25	LABORATORIO DE ACEL.	Jean de Sá e Sá	Jean de Sá e Sá	Fitô Adesivo Dignita Plus	Un.	1	1	12-12-2017

Mostrando página 1 de 1 - Total de Registros: 47

Operadora: [ ] Data: [ ] Hora: [ ] de [ ] de [ ]

Figura 39: Tela para relatório de requisições.

SIGEM - Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais

Relatório Empréstimo de Equipamento

Data Inicial: [ ] Data Final: [ ] Filtro Equipamento: [ ] Filtro Solicitante: [ ]

Previdido	Num. Anterior	Typo	Descrição	Solicitante	Unidade/Curso	Data Entrega
200/11	201714021	Desfalco	Desfalco II	Jessica Correa	LABORATORIO DE DESENVOLV.	24-03-2017 11:59:03
200/12	201714021	Desfalco	Desfalco II	Jessica Correa	FACULDADE DE HOSPITALIA.	23-03-2017 10:20:19
200/13	201712401	Caixa de Som	Caixa de Som	Jessica Correa	LABORATORIO DE DESENVOLV.	25-03-2017 14:03:18
200/14	201712401	Caixa de Som	Caixa de Som	Artur Gabriel	LABORATORIO DE CONSULTA.	25-03-2017 14:07:14
200/15	201712401	Caixa de Som	Caixa de Som	Jessica Correa	LABORATORIO DE DESENVOLV.	09-11-2017 11:24:17
200/16	201712401	Caixa de Som	Caixa de Som	Artur Gabriel	LABORATORIO DE CONSULTA.	09-11-2017 11:30:02
200/17	201712401	Caixa de Som	Caixa de Som	Jessica Correa	LABORATORIO DE DESENVOLV.	09-11-2017 12:28:25
200/18	201712401	Caixa de Som	Caixa de Som	Jean de Sá e Sá	LABORATORIO DE ACESIBIL.	09-11-2017 14:19:08
200/19	201714021	Desfalco	Desfalco II	Jean de Sá e Sá	LABORATORIO DE ACESIBIL.	09-11-2017 14:08:02
200/19	201714021	Desfalco	Desfalco II	Artur Gabriel	LABORATORIO DE CONSULTA.	09-11-2017 16:07:21

Mostrando página 1 de 1 - Total de Registros: 30

Operadora: [ ] Data: [ ] Hora: [ ] de [ ] de [ ]

Figura 40: Tela para relatório de empréstimo.

Por fim o sistema dispõe de uma tela denominada painel de controle onde o usuário com perfil de administrador poderá administrar todos os dados cadastrados no sistema inclusive dos usuários comuns podendo alterar os dados, bloquear e desbloquear quando necessário. Figura 41.

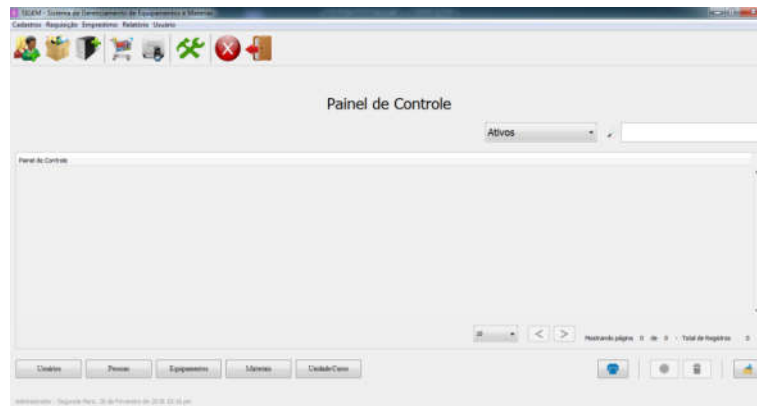


Figura 41: Tela painel de controle.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho traz como proposta principal a importância dos sistemas de informação para as organizações sejam elas públicas ou privadas. Esses sistemas automatizam processos, apoiam as atividades diárias garantindo um melhor controle no uso dos recursos, disponibilizando informações úteis para as organizações e apoiando as tomadas de decisões. Nesse contexto, e por se tratar de uma instituição superior de ensino, a motivação para elaboração deste trabalho foi maior, pois, ainda são possíveis de se observar processos não automatizados dentro da UFPA campus de Castanhal.

Ao propor o sistema (SIGEM) para o almoxarifado local pretende-se fazer o gerenciamento de todas as atividades realizadas tais como: controle de estoque de materiais existente com o alerta de um nível mínimo, controle da entrada e saída de materiais, prestação de contas da movimentação de materiais com o almoxarifado central através dos relatórios emitidos pelo sistema e o controle dos empréstimos de equipamentos. Não é objetivo do sistema proposto a aquisição de materiais através de compras, nem tão pouco o tratamento com fornecedores, essas funções são do sistema do almoxarifado central da UFPA. Trata-se de um sistema de apoio operacional local, haja vista que, quem irá operá-lo são funcionários terceirizados os quais não possuem acesso ao sistema do almoxarifado central. No entanto, com os funcionários terceirizados do almoxarifado local, foram realizadas diversas entrevistas e observação de suas rotinas, onde foram coletadas as informações necessárias para o desenvolvimento do sistema.

Ao final deste trabalho pode-se considerar que os objetivos pretendidos foram alcançados, inicialmente pela observação das necessidades do almoxarifado local, em seguida pelo levantamento dos requisitos e o desenvolvimento do sistema. O sistema desenvolvido pretende atender todas as expectativas do setor operacional auxiliando nas atividades e subsidiando com informações úteis as áreas estratégicas da UFPA campos de Castanhal.

### 6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para o presente trabalho são sugeridas as seguintes recomendações:

- Implantação do sistema no almoxarifado local da UFPA campus de Castanhal;
- Acompanhamento do desempenho do sistema após sua implantação;

- Correção de possíveis erros e/ou adequações que possam surgir após a sua implantação e;
- Implantação do cadastro de grupos de materiais conforme a necessidade de cada unidade e subunidade do campus UFPA Castanhal
- Integração do SIGEM com a base de dados o sistema do almoxarifado central SIPAC.

**BIBLIOGRAFIA**

- ARAÚJO, Jorge Siqueira. **Administração de Material**. São Paulo: Pioneira, 1980.
- ARNOLD, J.R. Toni. **Administração de Materiais: uma introdução**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BEZERRA, Eduardo. **Princípios da Análise e Projeto de Sistemas com UML**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração Geral e Pública revisada e atualizada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- C. J. Date, **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. São Paulo: 8. ed. Campus, 2004.
- CORRÊA, Henrique. GIANESI Irineu G. N. e CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção**. São Paulo: Giansesi Corrêa & Associados: Atlas, 2001.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- \_\_\_\_\_. **Administração de Matérias uma abordagem logística** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 4ª ed. São Paulo. Atlas 2003.
- LARMAN, Craig. **Utilizando UML e Padrões. Uma introdução à análise de projeto orientado a objetos e ao desenvolvimento interativo**. 3. Ed. São Paulo: Bookman 2007.
- LAUDON, Kenneth C; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação: E as decisões gerenciais na era da internet**. 2. ed. São Paulo: Saraiva 2003.

OLIVEIRA, Jair Figueiredo de Oliveira. **Sistemas de Informação: Um enfoque gerencial inserido no contexto empresarial e tecnológico**. 3ª ed. São Paulo: Érica 2002.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de Oliveira. **Sistemas de Informações Gerenciais: Estratégicas Táticas Operacionais**. 12ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PAULA FILHO, Wilson P. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões**. LTC Editora. 2000.

PFLEEGER, S. L. **Engenharia de Software: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall/Pearson Education, 2004.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH. 2011.

Renaud B. da Silva; **Administração de Materiais: Teoria e prática**. 2 ed. Rio de Janeiro: Abam 1986.

RESNIK, Paul. **A bíblia da pequena empresa: como iniciar com segurança sua pequena empresa e ser muito bem sucedido**. São Paulo: Makron Books, 1990.


R. KELLY, Rainer JR; CASEY, G. Cegielski. **Introdução a Sistemas de Informação**. 3. ed. São Paulo: Elsevier; Campus 2012.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Relatório dos materiais em estoque.

		<b>Universidade Federal do Pará</b> Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais Relatório de Materiais		Página	1
				Mês	Março
				Em	14/03/2018
Código	Descrição	Unidade	Quant.	Valor	
1	Caneta esferográfica preta	Un	98	0.00	
2	Caneta esferográfica azul	Un	95	0.00	
3	Bola de Futebol	Un	100	0.00	
4	Bola de Tênis de Mesa	Un	96	0.00	
5	Estilete de Corte	Un	18	0.00	
6	Fita Adesiva Dupla Face	Un	95	0.00	
7	Pincel Atômico Azul	Un	95	0.00	
8	Pincel Atômico Preto	Un	16	0.00	
9	Pincel Atômico Vermelho	Un	97	0.00	

Gerado por: Administrador

Página 1 de 1


## APÊNDICE B – Relatório de equipamentos em estoque.

	<b>Universidade Federal do Pará</b> Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais Relatório de Equipamentos	Página 1 Mês Março Em 14/03/2018	
Num. Tombamento	Tipo	Descrição	Situação
201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Disponível
201754321	DataShow	DataShow 01	Disponível
201734564	Microfone	Microfone 01	Manutenção
20173456	Microfone	Microfone 02	Disponível
201754322	DataShow	DataShow 02	Disponível

Gerado por: Administrador

Página 1 de 1

## APÊNDICE C – Recibo de empréstimo gerado.

	<b>Universidade Federal do Pará</b> Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais Resumo Empréstimo	Página 1 Mês Março Em 14/03/2018	
Protocolo: 2018704369	Usuário: Administrador		
Solicitante: Janilson Sampaio de Oliveira	Unidade/Curso: FACULDADE DE COMPUTAÇÃO-CASTANHAL		
Data Entrega: 14/03/18 22:14	Data Devolução: 15/03/18 22:13		
<b>Equipamentos</b>			
#	Num. Tombamento	Tipo	Descrição
1	201754321	DataShow	DataShow 01
<hr/> Solicitante (Janilson Sampaio de Oliveira)			

## APÊNDICE D – Requisição de materiais gerado

	<b>Universidade Federal do Pará</b>		Página 1	
	Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais		Mês	Março
	Resumo Requisição		Em	14/03/2018

---

Requisição:	39	Data Retirada:	Quarta-feira, 14 de Março de 2018
Requisitante:	Antonio Antunes	Unidade/Curso:	LABORATÓRIO DE ACESSIBILIDADE-CASTANHAL
Recebedor:	Jean da Silva e Silva	Unidade/Curso:	LABORATÓRIO DE ACESSIBILIDADE-CASTANHAL

**Materiais**

#	Código	Descrição	Un.	Qtd. Requ.	Qtd. Entre.
1	1	Caneta esferográfica preta	Un	5	2
2	3	Bola de Futebol	Un	1	1
3	4	Bola de Tênis de Mesa	Un	1	1
4	7	Pincel Atômico Azul	Un	6	4
5	8	Pincel Atômico Preto	Un	1	1

---

Requisitante (Antonio Antunes)	Recebedor (Jean da Silva e Silva)
--------------------------------	-----------------------------------

Gerado por: Administrador Página 1 de 1

## APÊNDICE E – Relatório de requisições geradas no período

		<b>Universidade Federal do Pará</b> <b>Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais</b> <b>Relatório Requisição de Material</b>		<b>Página</b> <b>1</b> <b>Mês</b> <b>Março</b> <b>Em</b> <b>14/03/2018</b>				
Código	Unidade/Curso	Requisitante	Recebedor	Material	Un.	Re.	En.	Data
31	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Antonio Antunes	Fita Adesiva Dupla Face	Un	1	1	17/02/2018
28	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Caneta esferográfica preta	Un	3	3	12/12/2017
28	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Fita Adesiva Dupla Face	Un	2	2	12/12/2017
27	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Bola de Futebol	Un	1	1	12/12/2017
28	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Bola de Futebol	Un	1	1	12/12/2017
36	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Diego Leal	Fita Adesiva Dupla Face	Un	5	3	26/02/2018
31	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Antonio Antunes	Caneta esferográfica azul	Un	5	5	17/02/2018
27	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Fita Adesiva Dupla Face	Un	2	2	12/12/2017
28	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Estilete de Corte	Un	1	1	12/12/2017
36	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Diego Leal	Pincel Atômico Preto	Un	2	2	26/02/2018
36	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Diego Leal	Caneta esferográfica azul	Un	5	5	26/02/2018
28	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Caneta esferográfica azul	Un	5	5	12/12/2017
31	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Antonio Antunes	Caneta esferográfica preta	Un	2	2	17/02/2018
27	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Estilete de Corte	Un	5	2	12/12/2017
28	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Arthur Gabriel	Bola de Tênis de Mesa	Un	1	1	12/12/2017
36	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	Janaina Correa	Diego Leal	Pincel Atômico Azul	Un	2	2	26/02/2018

## APÊNDICE F – Relatório de empréstimos realizados no período

 <b>Universidade Federal do Pará</b> <b>Sistema de Gerenciamento de Equipamentos e Materiais</b> <b>Relatório Empréstimos</b>						Página	1
						Mês	Março
						Em	14/03/2018
Protocolo	Patrimônio	Tipo	Descrição	Solicitante	Unidade/Curso	Data Entrega	
20171	201754321	DataShow	DataShow 01	Janaína Correa	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	24/10/2017 17:19:05	
20172	201754321	DataShow	DataShow 01	Janilson Sampaio de Oliveira	FACULDADE DE COMPUTAÇÃO-CASTANHAL	25/10/2017 09:29:19	
20173	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Janaína Correa	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	25/10/2017 14:05:16	
20174	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	25/10/2017 14:07:54	
20175	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Janaína Correa	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	09/11/2017 11:14:57	
20176	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	09/11/2017 11:30:02	
20177	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Janaína Correa	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	09/11/2017 12:28:25	
20178	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Jean da Silva e Silva	LABORATÓRIO DE ACESSIBILIDADE-CASTANHAL	09/11/2017 14:58:00	
20178	201754321	DataShow	DataShow 01	Jean da Silva e Silva	LABORATÓRIO DE ACESSIBILIDADE-CASTANHAL	09/11/2017 14:58:01	
20179	201754321	DataShow	DataShow 01	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	09/11/2017 16:07:21	
20179	201734564	Microfone	Microfone 01	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	09/11/2017 16:07:21	
20179	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	09/11/2017 16:07:21	
201710	201754321	DataShow	DataShow 01	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	09/11/2017 22:39:01	
201710	201734564	Microfone	Microfone 01	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	09/11/2017 22:39:02	
201710	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Arthur Gabriel	LABORATÓRIO DE CONSULTA-CAMPUS 1 DE CASTANHAL	09/11/2017 22:39:01	
201711	201754321	DataShow	DataShow 01	Janaína Correa	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	09/11/2017 22:40:45	
201711	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Janaína Correa	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	09/11/2017 22:40:45	
201711	201734564	Microfone	Microfone 01	Janaína Correa	LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA-CASTANHAL	09/11/2017 22:40:46	
201712	201754321	DataShow	DataShow 01	Antonio Antunes	LABORATÓRIO DE ACESSIBILIDADE-CASTANHAL	10/11/2017 15:14:08	
201712	201712345	Caixa de Som	Caixa de Som	Antonio Antunes	LABORATÓRIO DE ACESSIBILIDADE-CASTANHAL	10/11/2017 15:14:08	
201712	201734564	Microfone	Microfone 01	Antonio Antunes	LABORATÓRIO DE ACESSIBILIDADE-CASTANHAL	10/11/2017 15:14:08	
201713	201754321	DataShow	DataShow 01	Evailton Almeida	FACULDADE DE COMPUTAÇÃO-CASTANHAL	11/12/2017 14:57:17	

Gerado por: Administrador

Página 1 de 2